

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS

**A PRESENÇA DO OVINO (*Ovis aries*) NA PRODUÇÃO
BIODINÂMICA DE FIGO (*Ficus carica* L)**

KATHIA POSSA
(Zootecnista)

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
MAIO 2004

KATHIA POSSA
(ZOOTECNISTA)

**A PRESENÇA DO OVINO (*Ovis aries*) NA PRODUÇÃO
BIODINÂMICA DE FIGO (*Ficus carica* L)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós –
Graduação em Agroecossistemas do Centro
de Ciências Agrárias da Universidade
Federal de Santa Catarina, como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em
Agroecossistemas.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos F. Padilha.

Co – orientadores: Profa. Dra Maria José Hötzel

Prof. Dr. Mário Luiz Vincenzi

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

MAIO 2004

Dedico:

Ao Rogério, Nathalia, Matheus

À minha mãe Nilva

In memoriam Dionysio Possa

AGRADECIMENTOS

Ao Rogério, pela ajuda e apoio incondicionais.

Aos familiares que muito me ajudaram e incentivaram.

Ao Prof. José C. F. Padilha, pela orientação, amizade e confiança.

Aos Professores, Maria J. Hötzel e Mário Luiz Vincenzi pela co-orientação e amizade.

Aos Professores, Antonio Carlos Machado da Rosa, Luiz C. Pinheiro Machado e Marília T. Padilha pelas contribuições e amizade.

Ao amigo Antonio Guidoni, pelo assessoramento estatístico.

Ao amigo Mateus J. R. P. da Costa, pelas contribuições.

Aos Professores, Sérgio Quadros (CCA-UFSC) e Fernando Quadros (UFSC-RS), pelo auxílio.

À Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, pelo empréstimo dos ovinos.

Aos amigos da Associação de Agricultura Biodinâmica do Sul, pelo incentivo.

Aos Professores do curso de graduação e aos da Pós-graduação, pela atenção.

Aos amigos Júlio, Natasha, Karla, Guilherme, Gaúcho, Vladimir e a outros colegas da Pós pela convivência.

Aos empregados da Fazenda Laje Grande, Waldemar e Traudh, pelo auxílio na lida com os ovinos.

À UFSC, pelo apoio institucional.

À coordenação do PPGAR, pela oportunidade.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	9
LISTA DE ANEXOS	10
RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 HISTÓRICO DA DOMESTICAÇÃO DO OVINO (<i>Ovis aries</i>) E DO FIGO (<i>Ficus carica</i> L) E A SUA IMPORTÂNCIA NA HISTÓRIA DO HOMEM.....	15
2.2 A VISÃO SISTÊMICA PROPORCIONANDO UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	21
2.3 AS IDÉIAS E INTUIÇÕES COMO FORMA DE INICIARMOS À CIÊNCIA	25
2.4 AGRICULTURA BIODINÂMICA	28
2.5 O CARÁTER MULTIFUNCIONAL DA AGRICULTURA	29
2.6 SISTEMA SILVIPASTORIL: UMA ABORDAGEM AGROECOLÓGICA	31
2.6.1 Componentes do ecossistema silvipastoril	34
2.6.1.1 Solo.....	34
2.6.1.2 O animal e os produtos: esterco e urina.....	36
2.6.1.3 Cobertura verde	37
2.6.1.4 As árvores	40
2.6.1.5 Fatores ambientais	41
2.6.1.6 O ser humano.....	41
2.7 SISTEMA SILVIPASTORIL COM PEQUENOS RUMINANTES: EXEMPLOS E VANTAGENS.....	41
2.8 SISTEMA DE PASTOREIO.....	44
2.9 ASPECTOS DO COMPORTAMENTO ANIMAL E A SUA IMPORTÂNCIA NA INTEGRAÇÃO - OVINO X FRUTA	46
2.9.1 Definição de comportamento animal e a sua contextualização dentro do processo produtivo.....	
2.9.2 Comportamento de pastoreio.....	
2.9.3 Tempo pastando, tempo ruminando e características relacionadas ao ato de pastar.....	55
2.9.4 O papel dos sentidos na seletividade da dieta.....	57
2.9.5 Seletividade da dieta.....	58
2.9.6 Fatores que afetam o consumo de forragem.....	58
2.9.7 Diversidade de plantas.....	59

2.10 CARACTERÍSTICAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA E DO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL.....	60
2.10.1 Santa Catarina.....	60
2.10.2 Município de Rio do Sul.....	60
2.10.2.1 Superfície, localização e população residente	61
2.10.2.2 Aspectos físicos, geográficos e climáticos	61
2.10.2.3 Estrutura econômica	61
2.10.2.4 Estrutura fundiária	62
2.10.2.5 Efetivo de ovinos	62
3 MATERIAL E MÉTODO	63
3.1 LOCAL.....	63
3.2 ÁREA DO EXPERIMENTO	63
3.3 UNIDADE EXPERIMENTAL (UE)	64
3.4 MANEJO DOS ANIMAIS.....	64
3.5 PERÍODO DO EXPERIMENTO.....	65
3.6 TRATAMENTOS	65
3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	66
3.8 VARIÁVEIS AVALIADAS	66
3.9 MÉTODO PARA SE ESTIMAR A QUANTIDADE DA FORRAGEM EM KG/HA/DIA DE MV	67
3.10 MÉTODO PARA SE ESTIMAR A QUANTIDADE DE MS DA FORRAGEM.....	68
3.11 MÉTODO PARA DETERMINAR O CONSUMO ESTIMADO DE FORRAGEM	69
3.12 MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DOS PIQUETES	69
3.13 MÉTODO PARA A DETERMINAÇÃO DA ALTURA DA FORRAGEM	70
3.14 PRESSÃO DE PASTEJO.....	70
3.15 MÉTODO DE PASTOREIO.....	71
3.16 MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO	71
3.17 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	73
3.17.1 Variáveis comportamentais	73
3.17.2 Variáveis relacionadas à cultura do figo, da forragem e do consumo.....	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
4.1 RESULTADO PARA AS VARIÁVEIS RELACIONADAS À FORRAGEM.....	78
4.2 RESULTADO PARA AS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS	85
4.3 RESULTADO PARA A VARIÁVEL RELACIONADA À FIGUEIRA	91
5 CONCLUSÃO.....	101
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS	112

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Composição botânica da forragem	112
TABELA 2: Níveis de significância do teste F envolvendo as variáveis relacionadas à forragem e os valores de F para efeito de tratamento.....	79
TABELA 3: Médias dos resultados dos tratamentos para as variáveis relacionadas à forragem	80
TABELA 4: Níveis de significância do teste F para os resultados, envolvendo as variáveis comportamentais e os fatores de variação.	86
TABELA 5: Níveis de significância do teste F envolvendo as variáveis relacionadas à figueira, os valores de F para o efeito de tratamento e o resultado das médias dos tratamentos	93

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Vista parcial do piquete experimental com Pasto Alto.....	75
FIGURA 2: Detalhe da figueira em Pasto Rebaixado.	75
FIGURA 3: Vista do piquete no tratamento 2, Pasto Alto.	76
FIGURA 4: Vista do piquete no tratamento 3 – Pasto Rebaixado.	76
FIGURA 5: Ovino ingerindo partes da figueira no tratamento 3, Pasto Rebaixado.	77
FIGURA 6: Croqui da área.....	77
FIGURA 7: Frequência dos ovinos ruminando ao longo das horas do dia nos tratamentos sob pastoreio.	87
FIGURA 8: Frequência dos ovinos comendo a figueira ao longo dos dias de avaliação, nos tratamentos sob pastoreio.	88
FIGURA 9: Frequência dos ovinos na sombra ao longo dos dias de avaliação, nos tratamentos sob pastoreio.	89
FIGURA 10: Temperatura do ar nos diferentes dias de avaliação.	90
FIGURA 11: Avaliação do dano nos <u>ramos</u> da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos	95
FIGURA 12: Avaliação do dano nas <u>folhas</u> da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos	95
FIGURA 13: Avaliação do dano nos <u>frutos</u> da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos.	96
FIGURA 14: Avaliação do dano total nas <u>partes da planta</u> , nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos.	96
FIGURA 15: Avaliação do dano total nas <u>partes</u> das plantas, <u>no piquete</u> , sob o pastoreio dos ovinos.	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Kg	- kilogramas
g	- gramas
ha	- hectare
° C	- Temperatura em graus Célcus
MS	- Matéria seca
MV	- Matéria verde
MO	- Matéria orgânica
g/min	- relação gramas: minuto
SC	- Santa Catarina
PV	- Peso vivo
ICEPA	- Instituto Cepa/SC
GMD	- Ganho médio diário
UE	- Unidade experimental
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
IFOAM	- International Federation of Organic Agricultural Movement
FLAVOR	- Nome dado a relação entre sabor, odor e textura
FEEDBACK	- Mecanismo de retroalimentação ou mecanismo pelo qual os fatores que produzem um resultado são reforçados, corrigidos ou modificados
IMPRINTING	- Período sensível em que o animal está apto ao aprendizado de uma informação importante
INPUT	- entrada (o que entra no sistema)
SAFs	- Sistemas Agroflorestais

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: TABELA 1: COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA FORRAGEM.....	112
ANEXO 2: PROTOCOLO DE ANOTAÇÕES.....	113
ANEXO 3: ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS VARIÁVEIS NA FORRAGEM.....	114
ANEXO 4: ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA DANO NO FIGO PELO OVINO EM PASTOREIO.....	119
ANEXO 5: MÉDIAS DO DANO NO FIGO PELO OVINO EM PASTOREIO.....	129
ANEXO 6: MÉDIAS DAS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS.....	131
ANEXO 7: ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS	140

RESUMO

POSSA, Kathia. **A presença do ovino (*Ovis aries*) na produção biodinâmica de figo (*Ficus carica* L).** 2004. 143 p. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a possibilidade de integrar o ovino (*Ovis aries*) na fruticultura biodinâmica de figo (*Ficus carica* L), aumentando a eficiência no uso da terra de unidades de produção e possibilitando maior sustentabilidade à propriedade. Para isto, avaliou-se o comportamento dos ovinos e o efeito deste sobre o dano à planta de figo em duas condições de altura da forragem. A hipótese do trabalho é a de que ao proporcionar adequada quantidade e qualidade de alimento, o ovino em Pastoreio Racional Rotativo de um dia em sistema silvipastoril ou frutipastoril (forragem x espécie frutífera x ovino) não causa dano significativo à figueira. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 3 tratamentos e 4 repetições, nos dias 05/01/03 – 08/01/03 – 10/01/03 – 11/01/03. Tratamento 1 (Testemunha), com cobertura verde na altura de 14 a 25 cm nas entrelinhas da cultura do figo e sem a presença dos animais; tratamento 2 (Pasto Alto), com cobertura verde na altura de 14 a 25 cm nas entrelinhas da cultura do figo com ovinos; tratamento 3 (Pasto Rebaixado), com cobertura verde na altura de 5 a 7 cm nas entrelinhas da cultura do figo com ovinos. As variáveis avaliadas relativas à forragem foram: quantidade de matéria verde (MV) e matéria seca (MS), porcentagem de MS, altura e composição botânica da forragem. As variáveis avaliadas para os animais foram: o estudo do comportamento (através dos eventos: pastando, ruminando, inatividade, andando, na sombra, ovino brincando com a figueira, ovino comendo a figueira e ovino coçando a figueira, registradas em intervalos de 10 minutos, das 7:00 as 18:00 horas) e o consumo animal. Na variável referente às figueiras estudou-se o dano causado pelos ovinos. Os resultados para as variáveis relacionadas à forragem, demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos. O tratamento 2 (Pasto Alto), foi superior ao tratamento 3 (Pasto Rebaixado), apresentando menor porcentagem de MS no pré-pastoreio ($P=0,024$), maior quantidade de MV no pré-pastoreio ($P=0,009$) e no pós-pastoreio ($P=0,010$), onde todos os tratamentos apresentaram diversidade de espécies. O tratamento Pasto Alto também foi superior ao Pasto Rebaixado, para as variáveis relacionadas aos animais, onde o evento comportamental comendo a figueira, não se mostrou limitante ao uso da integração ($P=0,003$). Para as variáveis relacionadas à figueira, o experimento mostrou diferenças significativas entre os tratamentos, onde o tratamento Pasto Alto foi superior ao tratamento Pasto Rebaixado, não apresentando dano significativo às figueiras em relação aos ramos, folhas, frutos e gemas (partes botânicas da planta, $P=0,005$). Logo, no tratamento Pasto Alto, para as condições do trabalho e observados o manejo de pastoreio rotativo de um dia, os resultados confirmam a hipótese de que, oferecendo quantidade e qualidade de alimento os ovinos não causam danos significativos ou limitantes à cultura do figo que impeça o seu uso em sistemas de produção Biodinâmicos ou Agroecológicos.

Palavras-chave: Agricultura biodinâmica; Biodiversidade; Comportamento alimentar; Sistema integrado; Sistema frutipastoril; Sistema silvipastoril.

ABSTRACT

POSSA, Kathia. **A presença do ovino (*Ovis aries*) na produção biodinâmica de figo (*Ficus carica* L).** 2004. 143 p. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

The objective of this work is evaluate the possibility to integrate the sheep (*Ovis aries*) in the biodynamic fruit culture of fig (*Ficus carica* L), increasing the efficiency of the land in use, encouraging the employ and development of appropriated technology, and turning possible a greater sustainability to the property. For this, to attempt to determine the effect that diversity of species and diversity of botanic structure of forage in different height have in the sheep behaviour and over the damage that this behaviour cause to the production of fig tree. The hypothesis is that in a silvopastoral or fruitpastoral system (forage x fruit species x sheep), the important is to provide adequate quantity of forage, offered up the necessity of maintenance of animals added with adequate quality. The experiment has used twelve animals and its delineation was on 4 random blocks, taking place one repetitions for each blocks on alternated days: 05/01/03 – 08/01/03 – 10/01/03 – 11/01/03. Each block had three treatments: Treatment 1: Reference – 180 m² with green covering, height from 15 to 25 cm, in between the rows of fig trees, without animals; Treatment 2: High pasture – 180 m² with green covering, height from 15 to 25 cm, in between the rows of fig trees, under rotative pasture, with 6 sheep; Treatment 3: Low pasture – 180 m² with green covering, height from 5 to 7 cm, in between the rows of fig trees, under rotative pasture, with 6 sheep. The time to pasture was one day. The activities were recorded on intervals of 10 minutes, in a period from 7:00 to 18:00 h. The variables related to the forage evaluated in the system (forage X fruit species X sheep) were: quantity of green material (GM) and dry material (DM), percentage of DM in the forage, height and botanic composition. The variables related the animals were: behaviour study (through the variables: pasturing, ruminating, inactivity, walking, time in the shade, sheep playing with fig tree, sheep eating fig tree and sheep scratching fig tree) and the animal consumption. The variables regarding the fig trees were: damages to the fig trees by the sheep. The results allowed to show significant differences in between treatments for the variables related to the forage, were the treatment High Pasture was superior than Low Pasture, showing results with small DM percentage and a major diversity of botanic structure. The treatment High Pasture also was superior to the Low Pasture for the variables related to the animals, where behaviour study through the variable eating fig tree not showed limited. For the variables related to the fig tree the trial also shown significant differences between treatments, where the High Pasture was superior to the treatment Low Pasture, not showing significant damage to the fig tree in related to the branch, leaves, fruits and bud. So, the results confirm the hypothesis that offering quantity and quality of forage, the sheep not causes significant damage to the fig culture in a way to justify the non use in biodynamic or agroecological production systems.

Key Words: Biodiversity; Biodynamic agriculture; Food Behavior; Fruitpastoral system; Integrated System; Silvopastoral System.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura pode ser entendida através de uma visão sistêmica, onde todos os elementos que a compõem pertençam a uma rede interdependente de relações, em que a diversificação de culturas e o manejo integrado dos animais alcançam níveis maiores de sustentabilidade.

Quando estudamos sistemas integrados, lavoura e pecuária, consideramos que a sua viabilidade depende de um grande número de fatores que interferem no sistema, dificultando ou potencializando a integração. Assim, o manejo biodinâmico ou agroecológico do sistema, inclui os tratamentos culturais da espécie arbórea ou arbustiva utilizada na integração, o manejo do solo, o manejo das forrageiras e o manejo dos animais, regidos por diretrizes cuja finalidade é proporcionar a fertilidade do sistema e dar cidadania aos sujeitos do processo, os humanos.

A integração do ovino com diferentes espécies frutíferas vêm se destacando seja no âmbito prático ou da pesquisa, no entanto, o sucesso de cada integração dependerá também de tecnologias apropriadas à cada sistema.

O efetivo de ovinos no estado de Santa Catarina vem crescendo significativamente nos últimos anos, alcançando o número de 200 mil animais, o que desperta o interesse para a aplicação de novos desenvolvimentos tecnológicos nos processos produtivos.

Este trabalho, quando inserido em programas de desenvolvimento rural sustentado, pode possibilitar o aumento da eficiência no uso da terra de unidades de produção, proporcionando maior sustentabilidade à propriedade.

Portanto, este estudo teve por objetivo verificar a possibilidade de integrar o ovino (*Ovis aries*) com a produção biodinâmica de figos (*Ficus carica* L).

Para isto, como objetivo específico, procurou-se determinar o efeito que as características da forragem em diferentes alturas, têm sobre o comportamento dos ovinos e

sobre o dano que esse comportamento pode trazer à cultura da figueira. Essas avaliações são necessárias para a comprovação da hipótese de que ao proporcionar adequada quantidade e qualidade (em relação à diversidade de espécies e diversidade de estruturas botânicas) de alimento, o ovino sob sistema de Pastoreio Racional Rotativo não causa dano significativo ou limitante à cultura do figo que impeça o seu uso em sistemas de produção Biodinâmicos ou Agroecológicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO DA DOMESTICAÇÃO DO OVINO (*Ovis aries*) E DO FIGO (*Ficus carica* L) E A SUA IMPORTÂNCIA NA HISTÓRIA DO HOMEM

O esclarecimento do histórico e do local da domesticação dos figos e dos ovinos é pertinente pelo fato que eles foram domesticados na mesma região e na mesma época, fazendo parte de um processo evolutivo que resultou no desenvolvimento agrícola. Os ovinos e as figueiras, evidenciam boa capacidade de adaptação a diversos climas, diferentes solos, regiões, e ambientes, dados que expressam boa rusticidade, característica desejável na perpetuação de uma espécie. Atualmente, tanto a criação de ovinos como o cultivo das figueiras respondem bem às técnicas de produção da agricultura biodinâmica ou agroecológica.

A Crescente Fértil, denominação da área representada por parte de Israel, Síria, Iraque, leste da Turquia e norte do Irã na Ásia Central, é designada como o local de surgimento de muitas espécies de animais e vegetais domesticados pelo homem. Posteriormente, esses animais e plantas sofreram um processo de migração para outras regiões, onde encontraram novos habitats, possivelmente mais produtivos, dando prosseguimento ao processo evolutivo e a domesticação (DIAMOND, 2002).

A domesticação animal se iniciou no fim do paleolítico e começo do neolítico – aproximadamente há 15.000 a.C. Esse processo foi chamado de Revolução Neolítica, período em que o homem evoluiu, de habitante das cavernas, quando obtinha alimentos do extrativismo de plantas coletadas e da caça de animais selvagens, para agricultor, com ou sem moradia, mas contando com o alimento de plantas cultivadas ou de rebanhos domesticados (BOWMAN, 1981).

Quatro espécies de mamíferos, os ovinos, os caprinos, os suínos e os bovinos foram domesticados muito cedo na Crescente Fértil (11.000 anos a.C.), possivelmente antes de qualquer outro animal, em qualquer outra parte do mundo (com exceção do cão, cuja domesticação remonta a períodos anteriores, aproximadamente 15.000 anos antes de Cristo, ainda no período paleolítico). Essas espécies representam até hoje os mais importantes mamíferos domesticados. Portanto, quando o homem viu que podia domesticar os animais, a primeira espécie zootécnica a quem propiciou atenção foi à espécie ovina. Os ovinos foram possivelmente domesticados na parte central da Crescente Fértil (DIAMOND, 2002).

A Crescente Fértil foi talvez o primeiro centro de produção de alimentos do mundo e um dos lugares de origem das principais culturas modernas e de quase todos os animais domesticados. Essa área parece ter sido o primeiro local de toda uma cadeia de acontecimentos, incluindo o aparecimento das cidades, a escrita, impérios e a civilização (DIAMOND 2002).

Para muitos autores, como Sauer (1969); Bowman (1980); Child (1981) e Diamond (2002), o animal se tornou doméstico e utilitário primeiramente em questões cerimoniais ou de entretenimento, tomando parte como divindades sagradas (como os cultos de fertilidade – culto à Demeter), em segundo lugar pelo seu uso em jogos, e por último a domesticação surgiu através da caça, onde foi introduzido o uso da carne como alimento.

Dechambre (1941, citado por DOMINGUES 1968), relatou “não ser impossível que a domesticação tenha tido origens místicas antes de se tornar utilitária”.

Para comprovar que pode ter havido intuito religioso na domesticação das espécies, Domingues (1968) cita as tradições que passaram dos povos antigos, onde os druidas adoravam os cavalos brancos; os egípcios o boi Ápis, o carneiro, o gato, o ganso e até os crocodilos; na Índia se cultuava o zebú; os gregos cultuavam a cabra e os judeus o pombo branco.

Com a evolução do homem, houve o cultivo a domesticação e a seleção de plantas e animais, mas cada povo manifestava sua preferência de diferentes maneiras, alguns eram mais eficientes plantando, outros criando animais. Muitos sustentam que o cultivo das plantas é mais antigo que a criação dos animais, outros como a escola clássica alemã, acreditavam que as duas atividades poderiam ter sido iniciadas ao mesmo tempo, onde alguns grupos humanos começavam a cultivar plantas, e outros se dedicavam mais a domesticar os animais (CHILD, 1981).

Para Diamond (2002), um animal domesticado é definido como um animal seletivamente criado em cativeiro e diferente de seus antecessores selvagens, onde os homens controlam a sua procriação e alimentação, para fins utilitários.

“A característica do animal doméstico é a perpetuidade de sua condição, através de gerações, hereditariamente” (DOMINGUES, 1968).

Domingues (1968), citou ainda, que existem duas hipóteses para a domesticação dos animais. A primeira referente a hipótese da domesticação pacífica, onde os homens deveriam ter vivido em contato com os animais, ainda quando em estado selvagem, não tendo sido preciso usar de meios violentos para mante-los em cativeiro, pois não manifestavam medo. A outra hipótese, é a de que a domesticação possa ter sido um processo que envolveu violência, com o emprego da força, nunca por meios suaves ou brandos para o aprisionamento, amansamento e domesticação dos animais.

Segundo Domingues (1968), a sociabilidade, a tendência hereditária a mansidão e a fecundidade em cativeiro, são alguns atributos do animal necessários para a domesticação.

O longo processo de domesticação dos ovinos nos evidencia, também, a sua grande adaptabilidade para novos alimentos como os arbustos, gramas, ervas e outros tipos de plantas, estando sempre associados a relacionamentos muito próximos com as pessoas. A respeito dessa ingestão variada de alimentos, Michael Ryder (1983, citado por LYNCH *et al.*,

1992) relatou em seu livro “*Sheep and Man*”, que os ovinos no inverno eram alimentados com folhas de olmo, carvalho, plátano, pela **figueira**, palhas, uvas prensadas após serem usadas para a fabricação do vinho e pelo uso do farelo. Verifica-se, pois, que os ovinos coexistiram com as figueiras, sendo que, em muitos lugares, eles até se alimentavam delas, evidenciando, portanto, boa aceitabilidade dessa planta pelos animais.

O tronco dos ovinos domésticos deve ser procurado no gênero *Ovis* e dentro deste, nos grupos de ovinos selvagens, representados pelo **Urial** (*Ovis vignei*), **Mouflon** (*Ovis musimon*) e pelo **Argali** (*Ovis ammon*) (VIEIRA, 1967).

O Urial é nativo da Ásia Central, (Afeganistão e Índia) sendo uma raça de ovino de pequeno porte, o Mouflon é nativo da Europa, o Argali é também, uma espécie da Ásia Central (VIEIRA, 1967).

A criação de ovelhas foi reconhecida como a primeira indústria pastoril havendo referência a ela nas escrituras do Antigo Testamento através da freqüente figura do pastor (ENSMINGER, 1973).

Os pastores nômades quando migravam, “exercitavam a sensibilidade aos fenômenos biológicos, as virtudes de previsão, ao domínio de si mesmo e a resistência moral e física”, onde o nível cultural desses povos era superior aos caçadores e coletores, que foram os primeiros na evolução cultural humana (MINOLA, 1976). Portanto, para Domingues (1968), “a domesticação foi prática de povos mais evoluídos, com outra compreensão da natureza”.

A colonização da região da Ásia Central ocorreu através dos pastores nômades, onde teve origem a primeira cultura urbana conhecida, a civilização Suméria, e ao aparecimento da sua cidade mais poderosa, a Babilônia, que significava cidade da lã (MINOLA, 1976).

Na Grécia, os ovinos ganhavam nomes individuais, sendo considerados com notável respeito. A mitologia grega também diviniza os pastores, mostrando-nos Apolo apascentando os rebanhos do rei Adameto (VIEIRA, 1967).

No império romano a riqueza era medida pelo número de ovelhas. A moeda romana da época, “a pecúnia”, deriva seu nome de “pecus”, que quer dizer ovelha, e que representava a unidade de valor (MINOLA, 1976).

Portanto, o homem pastoreia os seus rebanhos de ovelhas desde a idade da pedra. Em todos os tempos e em todas as épocas encontramos sempre os ovinos intimamente ligados aos fatos referentes às sociedades humanas (VIEIRA, 1967).

Como relata Minola (1976), a evolução das culturas pastoris através dos tempos, “tem sido umas das páginas mais brilhantes da aventura humana pela terra”.

Assim, pode-se afirmar que os ovinos vêm desempenhando um importante papel na história do mundo, onde podemos enfatizar as suas muitas e importantes utilidades, seja através do uso da fibra da lã e da pele, do uso da carne e do leite na alimentação e do uso do esterco como fertilizantes nas lavouras.

Ensminger (1973) citou uma frase de autor desconhecido, onde a poesia traduz toda a satisfação em cuidar desse animal tão especial:

Não haverá nunca o progresso e alegria onde existir fome e frio, e não há nenhum labor humano que melhor alcance essa finalidade que o dirigido à criação de ovinos, pois ele encerra a virtude magnífica de produzir para a humanidade, ao mesmo tempo, lã para seu abrigo e carne para seu sustento.

Com relação às frutas, Diamond (2002) afirmou que as primeiras frutas a serem domesticadas foram as azeitonas; em segundo, as uvas; em terceiro, o figo; e, em quarto, as tamareiras. Elas também eram originárias da região da Crescente Fértil na Ásia Central.

Simão (1971) também relatou que a figueira é uma das árvores frutíferas mais antigas, havendo referência a ela na Bíblia, nos escritos de Homero, Aristóteles, Plínio e outros escritores gregos e romanos.

A figueira, (*Ficus carica* L) pertence à família **Moraceae**, gênero ***Fícus***. No Brasil, a única espécie de valor econômico é a *carica*, as demais são utilizadas como ornamentais. Ela é um arbusto e no nosso meio devido ao sistema de condução, raramente ultrapassa três

metros de altura. É uma planta subtropical, de folhas caducas ou decíduas, nativa de regiões áridas, semidesérticas, porém crescem bem em regiões semitemperadas, produzindo bem em altitudes entre 900 e 1500 m (SIMÃO, 1971).

A figueira se caracteriza por apresentar células lactíferas, onde ocorre a exsudação de látex na casca em qualquer época, provocada por qualquer tipo de ferimento mecânico.

O látex contém uma enzima proteolítica conhecida como ficcina, e a presença dessa substância pode causar dermatite nos coletores e consumidores. Apresenta pouca resistência no caule, pois tanto o lenho quanto a casca, são moles quebrando com facilidade. A maturação dos frutos ocorre de dezembro a maio e a sua longevidade varia de 30 a 100 anos (SIMÃO, 1971).

É uma planta rústica com larga adaptação climática, sendo utilizada tanto em pequenos pomares domésticos, como em grande escala. Presta-se à fabricação de produtos com alto valor nutritivo, como purês, geléias, doces em calda ou figada. A cultura proporciona grandes rendimentos por unidade de área, sendo viável, portanto, em pequenas propriedades, oferecendo bom retorno financeiro ao produtor. Dentre as variedades de interesse econômico encontramos o Roxo de Valinhos e o Pingo de Mel (PEDROTTI, 1982).

A produção de uma figueira conduzida sob poda drástica varia em torno de 8.000 a 15.000 kg/ha, dependendo do espaçamento e tratos culturais (SIMÃO, 1971), o que pode corresponder a 85 frutos maduros aproximadamente, por planta.

Após a contextualização da importância do figo e da ovelha na história do homem, podemos concluir que a viabilidade da integração¹ da figueira com o ovino se torna importante na medida em que se obtém a colheita da produção vegetal (figo), complementada com uma atividade relacionada à produção animal, através da otimização da produção de biomassa (forragem), onde essa integração proporciona: a)- uma maior eficiência no uso da

¹ A palavra integrar segundo o dicionário Aurélio quer dizer: completar, inteirar, integralizar, juntar, incorporar, tornar parte integrante (FERREIRA, 1999).

terra, possibilitando, portanto, um ganho adicional na renda do produtor, gerada pela produção da fruta em si, como pela produção da carne e de outros subprodutos animais que porventura possam vir a agregar mais valor ao sistema; b)- diminuição do custo das roçadas no pomar devido à presença do animal; c)- maior ganho energético no processo de produção pelo aproveitamento da energia solar nos diferentes estratos do sistema; d)- melhor distribuição da sazonalidade da mão-de-obra na propriedade, resultante de outras atividades paralelas à produção do figo; e)- maior diversidade ao sistema; f)- baixo custo ambiental ao sistema, devido à não utilização de produtos tóxicos.

Portanto, o sucesso da integração com animais (seja com ovinos, aves, bovinos e outros) junto à produção de espécies frutíferas, poderia ser conduzido através da ótica da visão sistêmica e da adoção de sistemas de produção alternativos (como os agroecológicos ou biodinâmicos), onde se preconizam conceitos que objetivam uma agricultura sustentável. Isto nos encaminha (cedo ou tarde) a um provável equilíbrio dinâmico do sistema. Esta abordagem holística é importante por ser o sistema complexo, configurado através da relação entre as partes: solo-forragem-espécie frutífera-animal-ser humano.

2.2 A VISÃO SISTÊMICA PROPORCIONANDO UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Para falarmos em visão sistêmica na agricultura, começaremos por definir natureza. De acordo com o dicionário Aurélio, natureza compreende todos os seres que constituem o universo, essência dos seres e das coisas (FERREIRA, 1999). Para os gregos, o termo organismo era usado como metáfora de natureza. Essa noção de organismo faz com que não tenhamos controle ou poder sobre ele. Com o passar do tempo, o conceito de natureza adquiriu uma conotação materialista e mecanicista, onde nós saímos do conceito de “filhos”,

para nos tornarmos “donos”, controlando esse universo. Nessa natureza materialista e mecanicista tudo é inerente à matéria, ao mundo concreto, visível, em oposição às idéias, sentimentos, emoções e os instintos.

Essa visão materialista e compartimentalizada iniciaram-se no século XVII e XVIII, pelas idéias de Descartes e Newton. Durante este processo de desenvolvimento da ciência, surge a idéia de que para se entender um organismo, este deveria ser subdividido em partes menores, e que o estudo das partes individualizadas explicaria o seu todo, ocorrendo então a compartimentalização do conhecimento. Isso ocorreu em muitas das ciências (na medicina, ciências agrárias, ciências sociais, econômicas e outras).

A abordagem sistêmica nasce da necessidade de reorganizar e interligar a análise fragmentada das partes, buscando-se a visão do conjunto, do contexto e dos fenômenos complexos, onde o foco deve estar nas relações que se estabelecem entre os componentes, pois somente a existência dos componentes não significa ser um sistema, o que o caracteriza são as suas relações.

A Teoria de Sistemas teve seu início, através da Teoria Geral de Sistemas com L. Bertalanffy, tendo prosseguimento com inúmeros outros expoentes: Edgar Morin, R. Maturana, F. Varela, Fritjof Capra.

A visão sistêmica na agricultura encerra uma nova maneira de visualizar a propriedade e a produção agrícola, onde o enfoque multidisciplinar – diversificação de culturas e o manejo integrado dos animais alcançam níveis maiores de sustentabilidade. Portanto, esta sustentabilidade é necessária, para se obter um adequado desenvolvimento econômico social e ambiental. O objetivo final dessa visão holística e integrada é a identificação dos problemas e potencialidades, buscando orientação para a busca de soluções, onde a solução é alcançada quando procuramos entender *por que* determinado problema aparece.

Rudolf Steiner, já na década de 1920, apresentava essa visão sistêmica, definindo a propriedade como um organismo agrícola, onde cada propriedade adquire características individuais, onde todas as partes são importantes e que na medida do possível se recomendava a auto-sustentabilidade, a biodiversidade, e a integralidade.

Howard (1947) também apresentou esta visão sistêmica lembrando que todas as fases do ciclo da vida apresentam relação entre si, contribuindo para a integração das atividades da natureza.

Portanto, para conseguirmos essa integração das atividades, seguindo modelos da natureza (onde se utilizam os conceitos da biodiversidade, da ciclagem dos nutrientes do aproveitamento da energia solar e outros), primeiramente, devemos proteger esta natureza e torná-la acessível a um número cada vez mais crescente de pessoas, a curto, médio e longo prazo.

Em contradição, observamos que ao longo do tempo a agricultura passou por várias transformações. Durante a sua trajetória tornou-se intensiva e mecanizada, incorporando inovações tecnológicas que provocaram um aumento de subsídios externos, traduzidos pelo intenso uso de máquinas e de produtos de síntese química (fertilizantes, pesticidas e herbicidas), ocasionando o aparecimento das monoculturas, perda da diversidade biológica, perda dos recursos naturais e etc. Portanto, esta trajetória culminou na década de 60 e 70, com a introdução do “pacote tecnológico”, cujo momento foi chamado de Revolução Verde.

Com a recusa desse “pacote tecnológico” começou a surgir a procura por uma alimentação mais saudável e por uma consciência agroecológica (EHLERS 1996).

Neste sentido, Khatounian (2001) descreveu que o crescente aumento dos problemas ambientais e os danos causados ao ser humano pelo uso exagerado de produtos químicos e tóxicos, somados à poluição dos ecossistemas levaram a níveis insustentáveis de criação e conservação da vida, sendo necessário, portanto, reverter esse processo, originando o conceito

de sustentabilidade. Numa agricultura sustentável os sistemas agrícolas devem manter-se produtivos por um longo período, levando em conta fatores econômicos, sociais e ambientais e para que haja sustentabilidade em longo prazo é indispensável à visão da fertilidade do sistema.

A fertilidade do sistema é a capacidade de gerar vida, medida em termos de biomassa, passando para a esfera do ecossistema. A fertilidade não está só no solo, nem nas plantas, nem nos animais, mas no seu conjunto dinâmico, integrado e harmônico, que se reflete nas boas propriedades do solo, boa produção vegetal e boa produção animal. Então, o manejo da fertilidade estende-se ao manejo de todos os recursos da propriedade que poderão contribuir para suprir água, luz, temperatura, ar e nutrientes minerais, sendo que estes componentes do sistema de produção interagem positiva ou negativamente uns sobre os outros, levando a ganhos ou perdas na fertilidade. Por isso, a fertilidade do sistema é antrópica, isto é, dependente do manejo que o agricultor dispensa ao sistema (KHATOUNIAN, 2001).

Pensando na fertilidade do sistema, acreditamos que o estudo da viabilidade da introdução do ovino à fruticultura do figo depende de vários fatores: da extensão e do tipo de dano causado à figueira; do tipo, quantidade, qualidade da biomassa produzida como cobertura verde (sendo que o seu uso serve a dois propósitos, adubação da planta e como forrageira para os animais); da fertilidade do solo como a base de sustentação deste sistema; do sistema de manejo dos animais (rotativo ou contínuo; pasto alto ou pasto baixo); da expressão do comportamento dos animais em relação ao sistema de manejo adotado e do seu bem-estar; da taxa de lotação ou da pressão de pastejo; do tipo de árvore frutífera usada na integração; altura dessa árvore frutífera (arquitetura da planta); da espécie animal que melhor se adapte a este sistema, das intenções do ser humano que orchestra este sistema e outros fatores que porventura possam aparecer ao longo do estudo.

O reconhecimento da necessidade de todos estes enfoques não esgotaria aqui a definição de sistema, pois é necessária a construção de cada um deles. Um sistema integrado não pode ser definido por um número fixo e preciso de relações. Ele será sempre baseado na sua experiência, no seu interesse, ou na sua história, dependendo de seus componentes, existindo, portanto, diferentes maneiras de definir sistemas integrados (onde neste caso, o

sistema integrado também pode ser definido como sistema silvipastoril ou sistema frutipastoril) e compreendendo que esse conhecimento não é completo e definitivo, podendo mudar à luz do interesse. A existência do complexo não traduz a incapacidade de solução do problema, mas estabelece implicação mútua, em que o humano se percebe dentro desse sistema, reconhecendo não só as suas dificuldades, mas também as suas potencialidades, onde a procura dessa sabedoria, desse conhecimento, dessa superação, nos indicará as formas de agir.

A respeito da existência da complexidade, Spadotto (2002) argumentou que, para a ciência, a complexidade existe quando o número de variáveis aumenta, sendo que a redução desse sistema complexo resultaria numa abordagem incorreta, resultando numa falsa realidade e caindo no reducionismo.

2.3 AS IDÉIAS E INTUIÇÕES COMO FORMA DE INICIARMOS À CIÊNCIA

Pretende-se a seguir, sugerir que as idéias e as intuições são o início de todo estudo científico, onde se entende que o experimento em si não é o mais importante, mas sim a compreensão dos processos e dos fundamentos que se sobressaem a qualquer exercício analítico.

Para Thompson (2000), nós elevamos a ciência, acima da mente criativa do cientista, onde o método científico se torna um procedimento absoluto (que muito pouco deixa transparecer o verdadeiro método utilizado pelos cientistas ao fazerem suas descobertas e criarem novas teorias). Muitas vezes, “o mundo da ciência, é um mundo completamente divorciado dos processos orgânicos da vida numa ecologia”.

Logo, o verdadeiro conteúdo da ciência não é somente aquilo que exteriormente enxergamos ou o que os resultados simplesmente nos mostram, onde muitas vezes esses

mesmos resultados estão dissociados ou desconexos de toda uma cadeia de acontecimentos surgida anteriormente. O início de qualquer estudo científico é marcado primeiramente pela intuição e pelo surgimento das idéias, que ao longo do tempo vão se complementando, tomando consistência e se aperfeiçoando. As intuições e as idéias trazem consigo a essência, os fundamentos de qualquer estudo, e a percepção dessa essência é que faz a diferença em qualquer experimento.

Idéia segundo o dicionário Aurélio é a representação mental de uma coisa concreta ou abstrata, imagem, invenção, criação, maneira particular de ver as coisas, opinião, imaginação (FERREIRA, 1999). Já intuição, também segundo o dicionário Aurélio é o ato de ver, perceber, discernir, percepção clara e imediata, discernimento instantâneo, ato ou capacidade de pressentir (FERREIRA, 1999).

Então, para se perscrutar o conhecimento científico, relacionado à natureza, deve-se estar apto a sentir que as idéias, as intuições e a criatividade, juntamente com os antagonismos, fazem parte desse processo.

Steiner (1984) sobre esse pensamento citou que a intuição assim como as idéias são formas de se principiar a ciência, “pois na intuição tem se uma percepção imediata, uma penetração da verdade, tem se uma inefável fonte de inspiração, [...] o instinto era realmente subjacente a tudo o que as pessoas deveriam fazer, antes que uma ciência se apresentasse nesse campo”. Ele complementa argumentando “que a matéria exterior percebida não deve ser o verdadeiro conteúdo da ciência, mas a idéia mentalmente apreendida, a qual nos introduz na engrenagem do mundo de maneira mais profunda do que toda decomposição do mundo exterior”.

Isto não quer dizer, como argumentou Steiner (1993), que deveríamos retornar aos antigos instintos, mas perceber que este processo se inicia através da intensa ampliação da observação da vida das plantas, dos animais, da vida da terra e do cosmo.

Portanto, é necessário conhecer, *entrar na essência*, na natureza das coisas, compreendendo a vida e seus fenômenos, as conexões existentes e a formação dos processos, e não somente a verificação dos mesmos paralisados na superficialidade das coisas (STEINER, 1984).

A *essência* traduzida da realidade das coisas é conseguida através da inter-relação entre vários domínios: da visão primordial da idéia ou da intuição, consolidada no pensar livre de preconceitos e opiniões, do julgamento objetivo e ordenado dos dados desconexos percebidos, somados a um conhecimento técnico e científico que permanece aliado a tecnologias apropriadas.

Para Osterroht (2002):

ao visualizarmos os diferentes planos hierárquicos da existência, simbolizados por uma espiral contínua temos do lado de fora o Espírito, a Idéia, a Função, a Forma, a Matéria, e os Elementos. Nesta hierarquia a idéia provém do espírito, a função da idéia, a forma da função e assim por diante. Se invertermos esta ordem, caímos no beco sem saída em que nos encontramos hoje, ou seja, toda agricultura tecnicista, quimicista e mecanicista, buscando soluções na matéria e nos elementos químicos ao invés de ampliar as idéias, e melhorar o espírito que rege a todos. Pensar de forma ampla e participativa permite antever os problemas, agir preventivamente.

Nesse sentido de ampliar as idéias, Bhattacharyya (2002) mostra que:

Nenhuma discussão econômica e política relacionada à ciência do orgânico poderiam acontecer sem considerar os aspectos essenciais da experiência humana como os pessoais, espirituais e emocionais. O fato de reconhecermos e falarmos abertamente sobre o nosso relacionamento espiritual com o ambiente, se torna um importante caminho de conhecimento de nós mesmos e do nosso mundo, o qual realça nossa habilidade em tomar decisões ecologicamente e socialmente sensatas.

Atualmente esse entendimento mais amplo, participativo e sensível é muitas vezes questionado, ignorado, ou muitas vezes é acometido por preconceitos infundados. Ciência se faz com questionamentos, com dúvidas, com investigação, com percepção, com tentativa, com criatividade, com idéias e com mente aberta. Ciência jamais pode ser feita com preconceitos, ou dogmas.

Portanto, quando pensamos em um estudo biodinâmico, temos de pensar de forma ampla e participativa. Devemos buscar ao mesmo tempo os benefícios de todos: *natureza*,

agricultura e ciência. Para alcançarmos esse equilíbrio dinâmico é necessário ter em mente que no manejo da propriedade, muitos fatores têm importância em nível de igualdade, sendo que um deles é o conhecimento de todos os seus componentes e da relação que emerge entre eles. Outro é a compreensão aprofundada dos processos da natureza e também das suas relações, somadas ao conhecimento tradicional adquirido ao longo do tempo pela observação, pela experiência e apoiado pela intuição, pelas idéias e pelo conhecimento técnico científico consciente. Então, através deste processo, o pensar e o saber se tornam hegemônicos e muito mais autônomos.

2.4 AGRICULTURA BIODINÂMICA

Considerando que o tema da dissertação envolve um sistema silvipastoril (também definido ou conceituado como sistema integrado ou sistema frutipastoril) com utilização de ovinos, inseridos numa propriedade que utiliza a agricultura biodinâmica, torna-se oportuno um esclarecimento a respeito desta. A agricultura biodinâmica foi introduzida pelo austríaco Rudolf Steiner, no ano de 1924, através do curso agrícola e se fundamenta nos conhecimentos vindos da Antroposofia².

A agricultura biodinâmica é uma renovação da agricultura. Ela quer ajudar aqueles que lidam no campo, a vencer a unilateralidade materialista na concepção da natureza, se relacionando de maneira espiritual – ética com o solo, plantas e animais e com co-irmãos humanos. O seu ponto central é o ser humano que conclui a criação a partir de suas intenções, baseadas numa verdadeira cognição da natureza (SIXEL, 2003).

²Antroposofia é uma linha cognitiva que pretende encaminhar o espiritual do ser humano ao espiritual do universo (KOEPP *et al.*, 1983).

A principal característica do movimento biodinâmico é o entendimento da propriedade como um organismo agrícola, onde todos os elementos que fazem parte deste organismo se relacionam e se integram formando uma individualidade agrícola. “Cada organismo tem o seu caráter individual, com respeito a sua situação natural, econômica e humana” (KOEPP *et al.*, 1983). Isto nos evidencia, portanto, que uma propriedade não será igual à outra.

Outras características da agricultura biodinâmica são relativas à: busca pela auto-sustentação, redução de insumos industriais externos, interação entre a produção animal e vegetal, utilização dos preparados biodinâmicos³, uso de composto, cercas vivas e outras medidas paisagísticas, uso do calendário biodinâmico, que indica as melhores fases astronômicas para a semeadura e demais atividades agrícolas, cultivo de ervas e seu emprego na forragem, o uso de leguminosas como culturas mistas e adubação verde, o uso da rotação e consorciação de culturas, criação animal sadia, reflorestamento nos moldes naturais e outras (KOEPP *et al.*, 1983). Entendendo, no entanto, que estas práticas fazem parte de um processo maior, que se traduz num relacionamento entre agricultura, homem e o cosmo. A agricultura biodinâmica é exercida em mais de 50 países onde se pratica o cultivo do meio ambiente, e a alimentação saudável do ser humano (SIXEL, 2003).

2.5 O CARÁTER MULTIFUNCIONAL DA AGRICULTURA

Como as características da multifuncionalidade fazem parte do conceito de

³ “Preparados biodinâmicos: preparados que incrementam e dinamizam a capacidade intrínseca da planta a ser produtora de nutrientes, seja por mobilização química, transmutação ou transubstanciação e adequação na reciclagem das sobras da biomassa produzida ” (SIXEL, 2003).

agricultura biodinâmica, o seu esclarecimento parece oportuno. A multifuncionalidade é importante à medida que se insere em questões relativas ao desenvolvimento rural sustentável e em questões que vão além da produção, fazendo parte de um conceito mais amplo, conferindo um caráter ou uma identidade à propriedade ou promovendo a idéia de individualidade, onde estas questões valorizam a propriedade em si e a figura do agricultor.

O conceito de multifuncionalidade foi empregado pela primeira vez no Brasil, no texto da agenda 21, elaborado na Conferência Mundial para o meio Ambiente e o Desenvolvimento – ECO 92, realizada no Rio de Janeiro (GIVORD, 2000).

Para Givord (2000), a multifuncionalidade da agricultura é vista como algo além da produção de bens agrícolas e agro-alimentares, onde a atividade agrícola desempenha outras funções. O termo multifuncionalidade é baseado no modelo agrícola e rural europeu (que se modificou com o passar dos anos, e cujo modelo atual reflete iniciativas), que se baseia em práticas agrícolas que são à base da economia local, contribuindo não somente com os recursos econômicos, mas refletindo também a acentuada diversidade de atividades. Atividades relacionadas à preservação de bens e tradições culturais locais, no turismo, na manutenção e valorização das paisagens, compondo uma maior ligação entre agricultura, ruralidade e território.

A originalidade do modelo rural europeu atual reside na integração entre estas diversas atividades, na tomada de consciência de que o desenvolvimento das zonas rurais deve ser concebido a nível global, integrando as dimensões econômicas, sociais e culturais, onde este desenvolvimento se apóia nas pessoas e em comunidades rurais dinâmicas (GIVORD, 2000).

Sobre essa questão, Casella *et al.* (2002) destacou ainda que a dinâmica do desenvolvimento rural está alicerçada no reposicionamento do papel da agricultura e das unidades familiares de produção, onde a agricultura deixa de representar um papel secundário e se opõe aos sistemas de produção regidos pelo modelo produtivista. O modelo produtivista se caracteriza como a antítese da definição de multifuncionalidade, exemplificado por um

modo de produção em massa, que não se atém aos aspectos ligados à poluição e a degradação ambiental, nem à preservação da paisagem e tão pouco a capacidade de desenvolvimento local, não se interessando também pela questão da segurança alimentar.

A idéia da reconstrução e da reconstituição de paisagens como questão pertinente a multifuncionalidade, reforça dois aspectos importantes para quem pensa em desenvolvimento rural. O primeiro se refere ao resgate das origens (seja individual ou de seus familiares) e em segundo se associa através da paisagem, à figura do agricultor (CASELLA *et al.*, 2002).

Na questão da segurança alimentar, Altmann *et al.* (2002) ressaltaram que este termo não deve estar limitado à auto-suficiência alimentar, mas abarcar também questões como a importância do princípio da precaução, envolvendo a avaliação dos riscos para a saúde humana, a necessidade de se manter um controle sanitário e a sanidade dos rebanhos e a transparência de informações para os consumidores.

Portanto, a participação dos sistemas integrados ou sistemas silvipastoris biodinâmicos, atende às definições de multifuncionalidade, valorizando o cultivo e a criação, mais que o produto em si, caracterizando a propriedade como um todo, e promovendo paralelamente, a diversidade de atividades, a preservação das tradições culturais, o turismo ecológico, a segurança alimentar e a valorização e a formação da paisagem.

2.6 SISTEMA SILVIPASTORIL: UMA ABORDAGEM AGROECOLÓGICA

O sistema integrado (forragem x espécie frutífera x animal), como já foi comentado, também pode ser denominado como um sistema silvipastoril ou sistema frutipastoril. Logo, este tópico tem o objetivo de esclarecer sobre o seu conceito e de entendê-lo através da abordagem agroecológica, onde muitos benefícios podem ser alcançados ao mesmo tempo, na

medida em que nos preocupamos com a manutenção e proteção de todos os recursos disponíveis.

O uso simultâneo de vários cultivos em uma mesma área é uma modalidade muito antiga, usada com o objetivo de diminuir os riscos, aumentar o rendimento da área, aproveitar eficientemente os recursos naturais através da otimização do uso da energia solar em estratos diferentes de espécies (diversidade), reciclagem de nutrientes, manutenção da umidade do solo, proteção do solo contra erosão e a lixiviação, resultando em sistemas mais produtivos e mais sustentáveis (PEREIRA E REZENDE, 1997).

Assim, vários autores denominaram como uma das diversas abordagens agroecológicas, os sistemas agroflorestais ou SAFs, que se constituem numa forma de uso sustentado da terra, onde espécies lenhosas perenes (árvores e arbustos) são cultivadas de forma integrada com espécies herbáceas (pasto, culturas anuais) e/ou animais, alcançando muitos benefícios, tanto ecológicos, como econômicos. Esses sistemas são classificados de acordo com a sua estrutura, em **Agrosilvicultura** (árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas), **Silvipastoril** (caracterizado pela associação de pastagens, com espécies arbóreas ou arbustivas integradas ao manejo dos animais), **Agrosilvipastoril** (cultivo de árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas, pastagens e/ou animais) (ALTIERI, 1989; RONDONIA, 1995; PEREIRA E REZENDE, 1997).

Portanto, a análise dos sistemas silvipastoris, sistemas frutipastoris, ou simplesmente sistemas integrados, tem o objetivo de aumentar a eficiência no uso da terra com a colheita da produção principal, complementada com uma produção animal (onde se obtém carne, leite, lã, pele e esterco), através da otimização da produção de biomassa, buscando a proteção dos recursos naturais, a diversificação e a funcionalidade do sistema, refletindo numa maior produtividade e rentabilidade para o agricultor.

No sistema silvipastoril estudado, a produção principal é representada pela produção do figo, a pastagem representa a produção secundária (produção de biomassa) e a produção animal representa a produção terciária. A otimização da produção primária (fruta), não pode ser prejudicada pela produção secundária (forragem), nem pela produção terciária (animal). Temos então um sistema dinâmico, onde todas as partes interagem e se complementam na propriedade. Apesar de ser um estudo sistêmico, onde a relação entre os componentes é o maior destaque, não se pode perder de vista que é através da produção primária (fruta), que o agricultor obtém o seu sustento, portanto, a sua integridade tem de ser respeitada. Deste modo, a preocupação com o dano às frutas é uma questão relevante.

Sobre a importância do animal para os pequenos agricultores, Thomas *et al.*, (2002) relataram que um grande número de pequenas propriedades no sul da Ásia depende da criação animal, seja esta constituída de grandes ou pequenos animais, ruminantes ou não, no qual eles não somente provêem a subsistência da família, mas também fornecem uma dieta com proteína animal e uma fonte adicional de renda, diminuindo a pobreza nas áreas rurais.

Observamos que, do ponto de vista social, a integração dos sistemas permite a inserção dos programas de segurança alimentar que objetivem a auto-suficiência alimentar, promovendo paralelamente, uma melhora na qualidade de vida das pessoas.

Portanto, ao se inserir programas que asseguram quantidade e qualidade de alimentos, estamos desenvolvendo ao mesmo tempo, a conscientização dos agricultores, por um modelo de consumo alimentar mais sadio que conseqüentemente induzirá a modelos de produção mais sustentáveis, em oposição àqueles produtos que comprometem à saúde humana e animal.

Em relação aos aspectos ambientais, a integração dos sistemas, possibilita uma maior eficiência dos recursos naturais disponíveis, onde o uso contínuo da cobertura vegetal, somado ao grande número de raízes absorventes no solo e ao esterco dos animais, proporciona

uma maior reciclagem de nutrientes, melhorando as condições físicas e químicas do solo e possibilitando ao longo do processo uma estabilidade dinâmica.

Neste sentido, Thomas *et al.*, (2002) complementaram que os sistemas integrados são provavelmente a forma mais apropriada para a perspectiva ambiental. Os resíduos das colheitas de um empreendimento (como, por exemplo, à produção de grãos) podem ser usados para outro empreendimento (produção animal), do qual retornará o esterco para o primeiro empreendimento. Como enfatizou Capra (1977), temos que pensar nos organismos vivos como sistemas energeticamente abertos, mas organizacionalmente integrados, onde a realimentação é essencial a homeostase.

2.6.1 Componentes do ecossistema silvipastoril

2.6.1.1 Solo

O solo é a base de todo ecossistema, e é através dele que deriva a sustentabilidade ambiental e produtiva.

Para Howard (1947), “a fertilidade do solo só pode ser entendida se for considerada em relação ao ciclo e aos componentes da natureza”. Neste processo, destaca-se o uso da agricultura mista (animal e vegetal), a proteção do solo da ação direta do sol, da chuva e do vento, e a elaboração de húmus para reserva e para uso contínuo.

Partindo desses princípios básicos que utilizam a natureza como modelo, começou-se a considerar o solo como parte de um contexto mais amplo, relacionado ao ecossistema.

Ecossistema segundo Odum (1985), é qualquer unidade ou qualquer área que englobe os organismos vivos, onde a diversidade de organismos interage com o ambiente físico, proporcionando uma ciclagem de materiais.

Logo, o solo não é mais considerado como um simples doador de nutrientes, mas como um compartimento do ecossistema, vivo e dinâmico se relacionando com o funcionamento do todo (CORREIA, 1997).

Para Siqueira e Franco (1988):

o solo não é somente uma massa inerte resultado do intemperismo físico e químico das rochas e dos restos vegetais e animais, mas sim uma massa cheia de vida, um sistema dinâmico, onde fatores de natureza física, química e biológica interagem continuamente, e representa um excelente habitat microbiano, representado por bactérias, actinomicetos, algas, fungos, vírus, fauna (micro e macro).

Já para Paul e Clark (1989), o conceito de solo, sob o ponto de vista estrutural, deve levar em conta que ele se constitui de partículas minerais de vários tamanhos, formas e características químicas, de raízes, de populações de micro, meso e macro-organismos, componentes da matéria orgânica em vários estágios de decomposição, além de gases, água e sais minerais dissolvidos. Beare *et al.* (1995) abordaram o ponto de vista funcional do solo, onde esclareceram que o solo pode ser visto como sendo composto por 5 áreas ou regiões, chamadas de esferas de influências, denominadas de detritosfera, rizosfera, drilosfera e porosfera, que são biologicamente importantes. Eles destacaram ainda que a diversidade de espécies existentes no solo é necessária nas transformações bioquímicas específicas e que existe uma complexidade e especificidade de interações bióticas (interações de espécies vivas) no solo e que essa diversidade pode operar em diferentes escalas temporais e espaciais para influenciar a estrutura e a função dos ecossistemas.

2.6.1.2 O animal e os produtos: esterco e urina

A grande importância dos animais no sistema, está no fato de que eles contribuem para a degradação da matéria orgânica e com a reciclagem de nutrientes, onde grande parte destes nutrientes ingeridos retornam ao pasto na forma de urina e esterco.

Sobre a necessidade da presença dos animais, Howard (1947) é crítico, quando enfatizou que não concebe um sistema permanente de agricultura sem a participação do animal. Para o autor, os resíduos animais disponíveis (urina e esterco), são os mesmos no mundo todo e o efeito fertilizante do húmus feito com resíduo animal, é sempre superior àqueles produzidos com aditivos químicos. “Basta tomar entre os dedos um punhado de material fermentado pelos dois sistemas para compreendermos a preferência das plantas pelo húmus feito com resíduo animal, que é suave ao toque, com um odor rico de terra”.

Khatounian (2001), em relação à degradação da matéria orgânica, destacou que no esterco dos ruminantes predominam estruturas fragmentadas de celulose e bactérias celulolíticas do rúmem, que alimentam muitos elos na cadeia de decomposição e contribuem com um efeito mais duradouro na fertilidade do sistema.

A este respeito, Monteiro e Werner (1997) destacaram que a porção de minerais absorvida pelos animais e as excretadas dependem de vários fatores: da categoria animal (carneiro adulto, borrego, animal em lactação, gestação), da idade do animal, da condição do animal, do nível de ingestão de forragem e do teor dos nutrientes no alimento ingerido.

Em relação à porção excretada, Spedding (1971, citado por MONTEIRO e WERNER, 1997) relataram que um carneiro produz 8,3 g de MS de fezes por quilo de peso, e 2,8 a 7,2 g de urina por quilo de peso vivo.

2.6.1.3 Cobertura verde

Cobertura verde é a prática de proporcionar maior biomassa vegetal ao sistema, onde esta biomassa é constituída pela diversidade de plantas. A agricultura biodinâmica utiliza-se da cobertura verde como uma técnica de adubação, para melhorar a fertilidade do solo. No manejo da fruticultura, quando a forragem atinge o seu ponto ótimo de corte ela é então cortada mecanicamente. Toda a forragem cortada é colocada na linha do figo, servindo como cobertura morta. O pasto cortado fica então com uma altura de aproximadamente 5 ou 7 cm, onde o pasto retorna o seu crescimento, e o manejo da forragem se repete sucessivamente.

A cobertura verde faz parte da biomassa do sistema, formando um material complexo, elaborado com diferentes componentes. O nome “cobertura verde” foi escolhido neste trabalho por agrupar tanto as gramíneas e leguminosas quanto às ervas espontâneas. Essa cobertura verde muitas vezes recebe outras denominações, como, por exemplo, adubo verde. As ervas espontâneas, por sua vez, também recebem outros nomes, como plantas recuperadoras, plantas desejáveis ou plantas indicadoras.

A produção de biomassa é a fonte primária de energia e nutrientes para as cadeias alimentares, os ecossistemas dependem dessa biomassa. Ao passarmos da biomassa para a matéria orgânica, esta já sofreu algum processo de decomposição (KHATOUNIAN, 2001).

Corsi e Martha Junior (1997) esclareceram que o nível de matéria orgânica em qualquer solo é função de adições (resíduos animais e vegetais) e perdas (reações de decomposição intermediadas por microorganismos) que ocorrem simultaneamente no ecossistema.

Faz parte da matéria orgânica, todos os resíduos de vegetais (talos, folhas, raízes), esterco de animais e microorganismos, em diferentes estágios de decomposição, até chegar à forma de húmus que é uma parte bem estável de materiais decompostos. A matéria orgânica é

a principal fonte de energia e nutrientes para os microorganismos, principalmente carbono e nitrogênio que estão presentes nas palhas das culturas e no esterco dos animais. Se o solo tiver uma população satisfatória de microorganismos (bactérias e fungos benéficos), eles ajudarão as plantas na absorção e bombeamento ou reciclagem dos nutrientes que estão “soltos” no solo, tornando-os disponíveis como alimento para as plantas. A matéria orgânica deve ser deixada preferivelmente na superfície do solo (PAULUS *et al.*, 2000).

Na cobertura de um pomar, tanto para a adubação da fruta, quanto para a produção de forragem para a alimentação animal, é necessário a consorciação e a rotação de gramíneas com leguminosas e ervas espontâneas. Essa riqueza de espécies vegetais resulta num aumento da dinâmica da biomassa, aumentando a diversidade da população microbiana. Assim, a diversidade de plantas contribui qualitativa e quantitativamente na melhora da fonte de nutrientes para os microorganismos, para as plantas e para os animais.

Sob o ponto de vista da nutrição humana, a diversidade de plantas também influi na qualidade dos nutrientes de uma dieta. Pinheiro (2002) lembrou que muitas plantas que antes faziam parte da nossa dieta tinham vital importância na garantia das riquezas minerais, principalmente de oligo-elementos e elemento-traço (Mo, I, Se e Co), que estão desaparecendo rapidamente devido à perda de costumes, globalização e internacionalização da agricultura.

Neste trabalho, adotou-se a denominação de plantas espontâneas para a classificação das muitas ervas nativas ou naturalizadas, existentes no pomar de figo.

A vantagem da presença das ervas espontâneas é também devida às suas propriedades medicinais utilizadas pelos humanos, mas que podem ser utilizados pelos animais. Estas propriedades são de natureza: diurética, laxativa, antidiarréica, antiasmática, anti-séptica, antifebril, servindo também como calmante, vermífugo, cicatrizante e outras. Elas são importantes também por possuírem significativa expressão territorial de propagação, podendo

muitas vezes aparecer de norte a sul do país. Com relação às propriedades terapêuticas das diversas ervas, Lorenzi (1991) indicou muitas referências.

A respeito das gramíneas, Silva e Mazuchowski (1999) afirmaram que elas são também importantes na cobertura do solo, pois agem eficientemente na recuperação da estrutura dos solos, devido a grande quantidade de raízes finas, facilitando a exploração de agregados mais densos.

Sobre a contribuição das leguminosas, o conteúdo de nitrogênio nas pastagens é o principal fator limitante do sistema solo-planta-animal, sendo que elas contribuem no aumento do nível de fertilidade do solo, através da adição de nitrogênio ao sistema, promovendo então uma maior eficiência e economia da produção (MARASCHIN, 1997a).

Resumindo as vantagens na utilização da cobertura verde: ela está associada ao aumento da qualidade e quantidade de todos os processos físicos, químicos e biológicos do solo, entre os quais: a menor oscilação térmica do solo, protegendo-o dos raios solares e do impacto da chuva, do vento e da erosão; possibilitam maior fixação do nitrogênio do ar, através das bactérias contidas nas raízes das leguminosas; prevenção de doenças radiculares e de nematóides infestantes por reações antagônicas devido à presença de enzimas específicas; melhoria da infiltração da água no solo; promove maior conservação da umidade do solo; descompactação e melhora da estrutura e aeração do solo; promovem associações mutualistas de fungos benéficos com as raízes dos adubos verdes, as chamadas micorrizas, suprem o sistema de forma gradativa com nutrientes e os incorporam à biomassa; promovem o aparecimento de macro e micro organismos, e se apresentam como opção forrageira para herbívoros na propriedade (OSTERROHT 2002).

Com relação à reciclagem notamos que, tanto o esterco quanto a diversidade das plantas, proporcionam uma maior quantidade e qualidade de matéria orgânica no solo, melhorando o sistema como um todo.

2.6.1.4 As árvores

A árvore como constituinte do ecossistema silvipastoril, também contribui para garantir a sustentabilidade do sistema. São muitas as vantagens da sua presença.

As árvores funcionam como bomba de reciclagem de nutrientes no solo. Através das suas raízes profundas, aproveitam nutrientes não absorvidos pelas pastagens cujas raízes são mais superficiais, sendo que esses nutrientes retornam à terra com a queda das folhas. As árvores também protegem o solo do impacto da chuva, diminuindo a insolação e a temperatura do ar, fatores esses que concorrem para melhorar as qualidades física e química do solo (COUTO, 1989).

Complementando esse pensamento, Carvalho (2002) acrescentou que as árvores aumentam a disponibilidade de forragem em certas épocas do ano e aumentam o teor de proteína bruta na forragem sombreada, conservam a biodiversidade e incrementam a rentabilidade da propriedade rural, pela obtenção de pelo menos mais um produto comercializável (madeira ou fruto). Elas contribuem também para aumentar o conforto térmico para os animais, refletindo no seu desenvolvimento produtivo e reprodutivo. Contribuem também com o embelezamento da paisagem, importante no turismo rural, e como fornecedoras de forragem para o animal.

Num país como o Brasil predominantemente florestal, Khatounian (2001) expressou que:

o objetivo último da agricultura orgânica não deve ser apenas produzir sem agroquímicos, mas criar Sistemas Agroflorestais capazes de suprir nossas necessidades de alimentos, fibras, energia e matéria-prima. Nosso desafio maior é nos transformarmos em agricultores do extrato arbóreo, e reproduzirmos nos sistemas agrícolas a lógica robusta, sustentável, barata, limpa e produtiva da natureza.

2.6.1.5 Fatores ambientais

Os fatores ambientais, como a precipitação pluviométrica, radiação solar e os ventos não são comandados pelo humano, mas podem ser manejados ou de certo modo, amenizados por ele, através de práticas, que contribuem para tornar o sistema mais sustentável.

2.6.1.6 O ser humano

O ser humano é parte integrante da natureza, constituindo-se num fator importante do agroecossistema, pois é através dele que as atitudes são pensadas e praticadas. Enfim, o nascer das nossas idéias, expressado através do nosso querer, é transformado em ações, éticas ou não, traduzindo-se na nossa visão e no nosso papel no mundo.

Koepf *et al.* (1983) demonstraram o quanto será necessária a integração consciente da agricultura no contexto da natureza da qual o humano se origina e à qual ele sempre pertencerá.

Desse modo, os vários constituintes do sistema têm todos papéis importantes, formando uma cadeia de acontecimentos que de algum modo potencializam ou dificultam o desenvolvimento do sistema.

2.7 SISTEMA SILVIPASTORIL COM PEQUENOS RUMINANTES: EXEMPLOS E VANTAGENS

O uso do sistema silvipastoril, especificamente com pequenos ruminantes, tem despertado acentuado interesse dos agricultores e dos pesquisadores, acenando com inúmeros benefícios que essa integração pode proporcionar. Vários autores vêm trabalhando com essa

perspectiva (PARAWAN, 1990; TAJUDDIN e CHONG, 1990; THOMSON e BAHHADY, 1995; GUIMARÃES FILHO e SOARES, 2000 e THOMAS *et al.*, 2002), exemplificaram bem essa visão.

Estes trabalhos de forma geral, mostraram que a integração dos ovinos e caprinos com as diferentes espécies de árvores maximiza os recursos disponíveis, proporcionando maior eficiência no uso da terra e uma colheita extra nas áreas de produção vegetal. Contribuindo assim, com uma fonte adicional de renda, sendo também efetivos no controle das ervas daninhas presentes nos pastos (BOGGI, 1954; PRUCOLI, 1975; PARAWAN e OVALO, 1987; PORTO, 1989; PARAWAN, 1990; TAJUDDIN e CHONG, 1990; GUIMARÃES FILHO e SOARES, 2000).

Bahamondes e Campos (1986) e Dupraz (1994) trabalharam com a produção integrada de ovinos com árvores madeireiras, onde este sistema se constitui numa alternativa interessante para a otimização dos recursos florestais e energéticos, através da produção de madeira e da produção de carne.

Com relação à integração de ovinos com a produção de frutas, um dos exemplos é o de Boggi (1954), que estudou a criação de ovinos em cafezais. Prucoli (1975), estudou a integração de ovinos em macieiras, Parawan e Ovalo (1987), trabalharam com pequenos ruminantes em pequenas propriedades de produção de cocos, Porto (1989) estudou ovinos em pessegueiros e Guimarães Filho e Soares (2000) estudaram a integração de ovinos com mangueiras.

Parawan e Ovalo (1987) e Guimarães Filho e Soares (2000) ressaltaram também que o uso do esterco como fertilizante aumentou a produção dos frutos. Já Guimarães Filho e Soares (2000) monitoraram o comportamento dos animais em relação à ordem de preferência no consumo da vegetação espontânea existente nas mangueiras.

Nos relatos de Boggi (1954), os ovinos eram usados somente para roçar os entremeios dos cafezais de uma maneira rápida e econômica, mantendo suas lavouras livres das ervas daninhas que tanto prejudicavam o cafeeiro. As ervas daninhas (denominação do autor), mais comuns eram constituídas pelo carrapicho, picão, colchão, amargoso, sapé, marmelada, amendoim-bravo, beldroega, caruru, trapoeraba, e outros. O autor ressaltou ainda, que o ovino alimentava-se avidamente de todas essas plantas. Os trabalhos de Parawan e Ovalo (1987); Porto (1989) e Parawan (1990) são um dos poucos que incentivaram práticas de melhoramento das pastagens.

Um aspecto importante na integração é a altura das árvores ou dos arbustos, pois dependendo da altura, ocorre o ataque dos animais, causando assim algum tipo de dano às plantas. Nesse sentido, verificou-se que muitas das árvores utilizadas nos experimentos eram árvores de grande porte, como as mangueiras estudadas por Guimarães Filho e Soares (2000), a algaroba estudada por Bahamondes e Campos (1986), os coqueiros por Parawan (1990), e as seringueiras por Tajuddin e Chong (1990). Com relação às frutíferas de médio porte, como a macieira (PRUCOLI, 1975) e os pessegueiros (PORTO, 1989), os ovinos não causaram qualquer tipo de dano (em relação às folhas, caules ou frutos). Já com relação ao cafeeiro (planta de médio porte), houve um pequeno dano nas folhas, mas nada que as comprometessem (BOGGI, 1954).

Notamos que apesar de todos esses trabalhos levantarem a importância da integração de pequenos ruminantes com as mais variadas espécies de árvores ou arbustos, salvo um ou outro trabalho, a maioria não abordou a questão sob a ótica da integração sistêmica, abordando aspectos relativos à qualidade e à quantidade da forragem e a aspectos relativos ao comportamento dos animais.

2.8 SISTEMA DE PASTOREIO

Pastoreio é o termo que melhor define o ato de levar o animal ao pasto, como bem indicou Voisin (1974), e pastejo significa simplesmente o ato do animal comer o pasto (PINHEIRO MACHADO, 2004). Portanto, quando o humano conduz o animal ao pasto mais indicado, estamos nos referindo ao pastoreio e não ao pastejo.

O Sistema de Pastoreio Racional Rotativo é um sistema onde se maneja o animal na pastagem. Desta forma, o termo racional indica que a escolha da melhor área para o pastoreio dos animais é função do humano. Já o termo rotativo se refere à mudança das áreas de pastoreio diariamente.

Para Rodrigues e Reis (1997), a escolha do melhor sistema de pastejo é um procedimento complexo, pois envolve uma série de variáveis, tais como: condições climáticas (vento, umidade do ar, temperatura do ar), condições do solo, características fisiológicas do animal, diversidade de regiões e características fisiológicas das plantas, onde o pastejo ideal é aquele que permite ao mesmo tempo maximizar a produção animal sem afetar o desenvolvimento das plantas forrageiras.

Heady (1984, citado por RODRIGUES e REIS, 1997) sugeriu que os métodos de pastejo deveriam ser usados de acordo com a fenologia das plantas forrageiras relacionadas ao seu período de extensão no ano, evitando-se assim determinar datas específicas para o corte das mesmas.

Outro fator importante a ser relacionado num sistema de manejo integrado é propiciar a melhor taxa de lotação ou a melhor pressão de pastejo animal em relação à forragem disponível.

Podemos definir como taxa de lotação a relação entre o número de animais por unidade de área em um determinado tempo. A pressão de pastejo é a relação entre o número

de animais e a quantidade de forragem disponível também num determinado tempo. A forragem disponível é definida como “a massa de forragem por unidade de área, que está acessível para consumo, pelos animais de determinada espécie, tamanho, idade e estado fisiológico, quando em pastejo” (RODRIGUES E REIS, 1997).

Para os autores acima citados, a grande desvantagem de se usar a pressão de pastejo está no fato de que a disponibilidade da pastagem precisa de um acompanhamento constante, pois é necessário variar o número de animais, dependendo da estacionalidade das forrageiras nas diferentes épocas do ano, necessitando então de outras áreas de reserva para suprir prováveis deficiências, quando necessário. Esses autores concluem, que por essa razão a pressão de pastejo é menos utilizada em relação à taxa de lotação, apesar desta não expressar corretamente o potencial de utilização das pastagens.

A disponibilidade de forragem é muito dinâmica, mudando constantemente em função do seu crescimento, senescência e do consumo da forragem por parte dos animais. A estimativa da disponibilidade só é válida para o momento para o qual é determinada (ROCHA, s/d).

Outra questão relevante além da taxa de lotação ou da pressão de pastejo em um sistema de pastoreio integrado é o grau de seletividade do animal. O ovino é um bom exemplo por apresentar alta seletividade em relação ao alimento, o que pode comprometer seriamente o sistema caso falte pasto ao animal em qualidade e quantidade adequadas. Na falta da qualidade o ovino através da preferência, poderá procurar a espécie que se apresentar mais palatável, podendo ser nesse caso, a planta de figo. Na ocorrência da menor quantidade de pasto o ovino também poderá procurar a planta de figo, danificando e comprometendo assim todo o sistema. Portanto, é importante decidir que carga animal utilizar, conhecer as espécies de plantas existentes no piquete e conhecer a capacidade do pasto em suportar os animais.

Para Quadros (s/d) os experimentos de pastejo com amostragem de pastagens, envolvem além da obtenção de estimativas da disponibilidade de matéria seca, a estimativa da composição botânica da forragem, expressa como proporção de diferentes componentes (espécies individuais ou categorias agrupadas como gramíneas, espécies indicadoras, espécies indesejáveis, etc).

Rodrigues e Reis (1997) concluíram que qualquer sistema pode resultar num bom desempenho do animal, dependendo da disponibilidade de forragem, da proporção de folhas na pastagem, da digestibilidade desse material e do consumo do animal.

2.9 ASPECTOS DO COMPORTAMENTO ANIMAL E A SUA IMPORTÂNCIA NA INTEGRAÇÃO - OVINO X FRUTA

2.9.1 Definição de comportamento animal e a sua contextualização dentro do processo produtivo

Etologia, o estudo do comportamento animal, é derivado da palavra *ethos*, significando característica, temperamento ou natureza. Portanto, o estudo do comportamento animal nos evidencia o significado de determinada característica de um animal e como ele responde ao seu ambiente. O ambiente inclui tanto o componente físico quanto o biótico. Os ovinos ajustam o seu comportamento em resposta a diversos aspectos do seu ambiente, como as condições de temperatura, do tipo de pasto existente, ou de acordo com as características de outros animais. Assim, durante esta interação o animal precisa tomar decisões, baseadas na sua avaliação do ambiente e das suas necessidades (GONYOU, 1991).

Para Encarnação (1987), o comportamento é uma sucessão de movimentos, e o seu estudo envolve não só “o que” o animal faz, mas também “quando, como, porque e onde”

ocorre determinada atividade. Ocorrem também interações, onde os animais formam padrões regulares com outros animais (relações intra e interespecíficas) e com o seu meio.

Paranhos da Costa (1987), a respeito desta afirmação, acrescentou que a Etologia é de grande importância na observação de animais domésticos destinados à produção, pois para a racionalização de uma exploração zootécnica, se empregam técnicas de manejo, alimentação e instalações que certamente afetam o comportamento dos animais.

Arnold (1962) enfatizou que a observação do comportamento dos animais nos possibilita avaliar se os animais estão hábeis para obter nutrientes necessários para sua manutenção e produção (carne, leite ou lã), com máxima eficiência.

Para Encarnação (1987), na observação do comportamento é aconselhável o registro de todas as atividades, posição corporal e expressão vocal, desde as mais simples as mais complexas, além de uma descrição detalhada do ambiente. Portanto,

o primeiro objetivo no estudo do comportamento de um determinado animal é registrar minuciosamente o seu comportamento, correlacionando com os estímulos que evocam seus diferentes componentes. Um tal catálogo completo do comportamento é denominado de etograma. [...] O etograma deve ser registrado imparcialmente e deve se evitar o antropomorfismo (atribuição de motivos humanos aos animais). Um observador não deve ser influenciado pela sua própria avaliação do que está ocorrendo, mas deve se preocupar em registrar tudo, mesmo que pareça não importar no momento do registro. Raramente é possível descrever um padrão de comportamento após uma única observação. O tempo é uma dimensão importante no comportamento (CARTHY, 1980).

A importância do uso do comportamento em experimentos reside no fato de que muitas alternativas nos são mostradas previamente, antes que se possa determinar qual a mais apropriada para uma determinada situação. Notamos que o uso que o animal faz do seu espaço ambiental nos dá uma idéia das condições de preferência deste animal, e para interpretarmos o comportamento animal, precisamos conhecer que escolhas o animal percebe no ambiente. Sendo assim, isto requer o conhecimento das alternativas disponíveis. Em algumas situações o ambiente é extremamente variável e nós precisamos selecionar alguns pontos para podermos comparar com a área que o animal escolher (GONYOU, 1991).

Neste sentido, Paranhos da Costa e Cromberg (1997) complementaram que as interações animal x ambiente resultam em respostas comportamentais dos animais, que se transformam em informações importantes na avaliação de adaptabilidade ou não àquelas condições. As respostas comportamentais podem constituir-se em alterações dos seus hábitos em busca de um equilíbrio com o meio ambiente. Como os animais estão expostos a uma ampla variedade de condições climáticas e ambientais, cada ambiente contém as suas próprias particularidades (PARANHOS DA COSTA, 1987).

Portanto, ao se conhecer os hábitos dos animais, suas interações com outros animais (mesma espécie ou não) e com o ambiente, podemos proporcionar-lhes melhores condições de manejo, reduzindo os possíveis fatores estressantes e conseqüentemente, beneficiando todo o sistema integrado.

Geralmente, os fatores ambientais ou de manejo podem interferir na homeostasia. Quando isso ocorre definimos como agente estressor qualquer estímulo ou ação do meio externo que ameaça essa homeostasia. Esse agente estressor pode variar de intensidade e duração, prejudicando, portanto, a saúde dos animais, a produção (leite, ovos, etc.), o crescimento, a sua reprodução e ocasionando efeitos negativos no sistema imunológico ou no metabolismo em geral (HÖTZEL e PINHEIRO MACHADO FILHO, 2000).

Homeostasia, para Frandson (1979), são processos pelos quais os organismos mantêm o equilíbrio interno do corpo.

Church (1974) comentou, que além de fatores relacionados ao ambiente, tais como temperatura, umidade do ar, radiação solar, vento e agentes de poluição do ar afetarem o metabolismo nutricional, existem outras situações que também provocam estresse, como a privação de água e alimentos (alimentação inadequada), o isolamento, esforço corporal, dominância social, associações interespecíficas (mistura de grupos diferentes), excesso de

sonoridade, parasitas e diarreia impõem cargas de estresse aos animais. Portanto, para Broom (2001), estresse implica em algum grau de adversidade para o indivíduo.

Para Pinheiro Machado Filho (2003), o agente estressor pode ser caracterizado tanto pela falta como pelo excesso de estímulos em um ambiente.

Sobre os agentes estressores, Dawkins (1980) afirmou que eles não são somente de natureza física, mas também de natureza psicológica. Os fisiologistas classificam estresse e sofrimento como a mesma coisa, mas para ela há importantes diferenças entre os dois. Sofrimento refere-se a um intenso e desagradável estado subjetivo, como medo e frustração e estresse geralmente se refere a uma série de mudanças fisiológicas produzidas por um agente externo. Em algumas circunstâncias, mudanças fisiológicas acompanham estados subjetivos de sofrimento e em outras não.

Ao relacionarmos estresse com o manejo intensivo das atividades rotineiras com o gado, Paranhos da Costa e Chiquitelli Neto (2003) explicaram que em atividades intensivas, tais como, vacinação, identificação e pesagem, os princípios de qualidade total combinado com os princípios da etologia e do bem-estar animal nos garantem uma melhor avaliação dos riscos, indicando, portanto, as melhores práticas a serem adotadas no manejo diário.

Paranhos da Costa e Cromberg (1997) consideraram como uma visão unilateral e parcial a preocupação voltada principalmente às questões econômicas, onde se prioriza o pasto e a sua disponibilidade de alimento, não equacionando também outros aspectos ligados às necessidades biológicas dos animais (como o uso da sombra, disponibilidade de água de boa qualidade, interações sociais), recursos estes que proporcionam estímulos que vão além daqueles relacionados à oferta de alimento.

Neste sentido, Voisin (1974) já indicava a importância de se relacionar os diversos aspectos ligados ao ato de pastar, onde a busca de uma boa produção pasto/vaca, se dá através da satisfação das exigências de ambas, caracterizando um estudo sistêmico através da

interdisciplinaridade dos assuntos abordados. Voisin enfatizou também, a importância e a necessidade de se conhecer as plantas que compõem o pasto, reconhecendo que estas apresentam diferenças na composição química e no valor nutricional, diferindo quanto ao grau de preferência dos animais. Por último, salienta a importância do bem-estar dos animais, “valorizado pelo ato da vaca pastar”.

A questão da valorização do ato do animal pastar, ou simplesmente do “*modus vivendi*” dos animais, também encontra eco nas palavras de Steiner (1993), quando lembrou “que devemos estar atentos para o plantio de certas plantas, que propiciem aos animais, a possibilidade de comer, por instinto próprio, o que procuram no pasto”.

Ao enfocarmos as adversidades causadas pelo fator climático, as variáveis que atuam sobre o animais são: temperatura do ar, umidade do ar, velocidades dos ventos e radiação solar. O animal começa a sentir os efeitos do estresse, quando esta fora dos limites da zona de conforto térmico. Neste sentido, Silva e Mazuchowski (1999) sugeriram práticas de melhoramento das condições ambientais, como alternativas e/ou complementação às medidas de melhoramento genético, pois mesmo as raças mais tolerantes ao calor também são sensíveis a radiação solar direta.

A necessidade do aperfeiçoamento ambiental através do uso da sombra, foi descrita no trabalho de Possa (1989), onde em experimento com diferentes raças de bovinos, encontrou resultados que mostraram significativa variação na intensidade e distribuição do uso da sombra em relação às horas e dos dias de observação.

Paranhos da Costa (2000) ressaltou que existem diversas maneiras para melhorar o bem-estar dos animais e que em qualquer tipo de sistema adotado os animais não podem ser prejudicados por um mau manejo ou pela falta de recursos.

Ao enfocarmos a questão do bem-estar, começamos por defini-la. Bem-estar, para Broom (1999), é uma característica do indivíduo, muito mais do que algo dado a ele pelo

homem. É o estado de um indivíduo em relação à tentativa de cooperar com o ambiente (BROOM, 1986, 1998). O bem-estar individual pode melhorar como resultado de algo adquirido, variando numa escala de ruim a muito bom e também inclui questões envolvendo saúde e sentimentos (BROOM, 1998, 2001). Podemos dizer ainda que o bem-estar será bom se as necessidades dos animais forem atendidas (BROOM, 2002).

Logo, o aparecimento de um fator estressante implica, na maioria das vezes, uma diminuição do bem-estar e conseqüentemente numa diminuição da qualidade da integração, evidenciando que alguma parte desse sistema pode estar precisando de uma maior atenção.

Quando aproximamos bem-estar da agricultura orgânica, Lund (2002) esclareceu que não tem havido muita pesquisa na área de saúde e bem-estar animal em propriedades orgânicas. Esta questão também vai ao encontro da abordagem de Hovi (2002), que considerou que a saúde animal é parte vital do bem-estar animal e conclui argumentando que há evidências sugerindo que a sua situação em propriedades orgânicas não é melhor do que nas convencionais, evidenciando a necessidade de se utilizar um correto manejo da saúde e da alimentação. Broom (2001), afirmou que é insustentável um sistema orgânico no qual a incidência de doenças debilitantes pode ser muito maior do que em propriedades convencionais, onde em muitos casos, o bem-estar dos animais é bem pior. Para o autor, a “saúde é uma parte do bem-estar e é incorreto escrever sobre saúde e bem-estar separadamente”.

Antigamente o conceito de produção considerava o animal como “uma máquina de produzir alimento e trabalho”, mas esta definição tem sido substituída pela idéia de que o animal é um “organismo sensível”. Esta evolução é devida grandemente ao progresso das pesquisas em etologia aplicada aos animais de fazenda, que se intensificaram na década de 80. O comportamento tornou-se um importante indicador do bem-estar animal e, por sua vez, o

bem-estar dos animais tornou-se uma importante parte da etologia aplicada (PINHEIRO MACHADO FILHO, 2003).

Broom (2003), reforçando esta idéia, ressaltou que a importância desse tema é questão relevante. As pesquisas em bem-estar animal são a base para o surgimento de toda nova legislação na União Européia, no que diz respeito ao uso dos animais. E essas pesquisas, aliadas aos trabalhos de etologia aplicada, em especial os relacionados com o bem-estar animal, tem sido muito úteis para milhares de animais. Para Broom (1994), se a indústria da produção animal quer continuar a crescer, ela tem que ser aceita perante o público que é cada vez mais exigente em termos de impacto ambiental e de preocupações sobre os resíduos indesejáveis da alimentação humana. Portanto, a eficiência na produção precisa ser acompanhada pelo bem-estar dos animais.

Pode-se dizer, então, que o bem-estar animal vai muito além, é fator de sustentabilidade (BROOM, 2001).

Após verificarmos a importância e a necessidade do estudo da etologia dentro da ótica da visão sistêmica, podemos analisar mais especificamente o comportamento de pastoreio dos animais.

2.9.2 Comportamento de pastoreio

O comportamento de pastoreio é caracterizado como um conjunto das atividades que o animal pratica durante o dia, relacionando fatores referentes aos animais, como pastejo, ruminação, inatividade, procura por água, por sombra e o consumo do alimento (resultante do pastejo), que engloba variáveis como velocidade da bocada, tamanho da bocada e tempo gasto pastando; fatores relacionados às plantas, como a composição química, anatomia da planta, altura da planta, e por último, fatores internos dos animais, como a seleção da dieta, os

sentidos (textura, sabor e odor), os hormônios e as conseqüências pós-ingestivas, onde cada fator pode afetar ou ser afetado por um ou por muitos fatores (LYNCH *et al.*, 1992).

Assim, são muitas as variáveis que influenciam o comportamento de pastoreio dos ovinos. Quando nos referimos à escolha da localização da forragem, destacamos a preferência alimentar e as interações sociais, quando cordeiros são criados junto com outros animais. Já quando os cordeiros são criados separadamente ou quando as afinidades ainda não se desenvolveram, os ovinos tendem a manifestar suas próprias preferências, ou seja, a preferência alimentar nesse caso é o principal fator determinante na localização da forragem. Portanto, os hábitos alimentares são formados através de experiências prévias que ocorreram muito cedo na vida destes animais, onde as mães e outros animais jovens (companheiros) tem papel de destaque (PROVENZA e BALPH, 1987; FLORES *et al.*, 1989; NOLTE *et al.*, 1990; BURRITT e PROVENZA, 1990; LYNCH *et al.*, 1992; SCOTT *et al.*, 1995; DISTEL *et al.*, 1996; BOISSY e DUMONT, 2002). Após a separação da mãe, notamos um aumento nas atividades comportamentais do grupo, ocorrendo então à sincronização das atividades e interações (SCOTT *et al.*, 1995; BOISSY e DUMONT, 2002). No aprendizado social, a informação é passada entre os animais, e referem-se tanto as forragens que já foram experimentadas quanto aquelas que ainda não foram. O tamanho do grupo também influencia o seu comportamento alimentar. Num grupo maior os animais exploram lugares mais distantes, quando estão em grupos menores pastam mais próximos dos lugares mais conhecidos (BOYSSY e DUMONT 2002). Arnold (1962) também sugeriu que o tamanho do grupo pode influenciar o comportamento de pastoreio. Lynch *et al.* (1992) complementaram ainda que a transmissão social de informação é um processo mais rápido do que aprender por tentativa e erro.

Carthy (1980) definiu aprendizagem como sendo uma mudança adaptativa no comportamento de um indivíduo, resultante da experiência.

Para Provenza e Balph (1988), o aprendizado eficiente da seleção dos alimentos ocorre através de alguns mecanismos: 1- aprendizado através do “*imprinting*” (período sensível em que o animal está apto ao aprendizado de uma informação importante), do alimento, 2- através dos modelos sociais, 3- aprendizado individual através da tentativa e erro (PROVENZA e BALPH, 1987). Portanto, a experiência prévia no forrageamento de herbívoros jovens afeta seus hábitos alimentares quando adulto (ARNOLD 1966a; PROVENZA e BALPH, 1987, 1988). Podemos acrescentar ainda, que os hábitos alimentares dos animais adultos são mais estáveis do que dos herbívoros jovens. Os adultos aceitam os alimentos novos menos rapidamente e evitam alimentos que causam mal estar gastrointestinal (PROVENZA e BALPH, 1988).

A prática do aprendizado prévio, possibilita que um produtor selecione e adapte um grupo de forragens existentes na propriedade em relação a um manejo específico. A isto podemos somar o fato de que quando os animais são criados em locais onde existe diversidade de misturas de plantas, constituídas por gramas, arbustos e ervas, eles se adaptam melhor em comunidades de plantas não familiares, quando comparados com aqueles animais criados em confinamentos ou em ambientes simples, constituídos apenas com uma monocultura de gramíneas (PROVENZA e BALPH, 1987; 1988; FLORES *et al.* 1989). LYNCH *et al.* (1992) a este respeito, também afirmaram que o manejo prévio através de experiências com forragens variadas pode possibilitar um melhor desempenho da criação quando em contato com um novo ambiente.

Flores *et al.* (1989c) destacaram ainda, que animais que freqüentemente pastam em regiões onde existem arbustos ou gramíneas, ou em regiões onde estas se apresentam misturadas, desenvolvem melhor habilidade de apreensão das plantas, e como resultado, ingerem mais forragem por unidade de tempo quando comparados com os animais inexperientes. Alguns trabalhos relacionados com a habilidade de apreensão na eficiência do

forrageamento foram apresentados por (FLORES *et al.* 1989a; FLORES *et al.* 1989b; FLORES *et al.* 1989c; DISTEL *et al.*, 1996).

2.9.3 Tempo pastando, tempo ruminando e características relacionadas ao ato de pastar

O tempo que o animal usa se alimentando depende do tipo e da disponibilidade de alimento, da procura pelo alimento e do comportamento alimentar das espécies e do nível da demanda alimentar de cada indivíduo (ARNOLD, 1985).

Para Lynch *et al.* (1992), o tempo que a ovelha gasta pastando também depende de muitos fatores. Ele é caracterizado pelo andar de um lado para o outro a procura de alimento, pela seletividade, pela apreensão, mastigação e preparo do bolo alimentar para ser engolido.

De modo geral, os ovinos pastam aproximadamente de 8 a 9 horas por dia (ARNOLD, 1962; LYNCH *et al.*, 1992), sendo que 13 horas, caracteriza o período máximo de pastejo, quando o alimento oferecido é limitado. Pastam em períodos que variam de 45 a 90 minutos, onde os animais deitam, ruminam ou permanecem inativos. O pastejo concentra-se nas primeiras horas após o amanhecer e nas últimas horas que antecedem o por do sol (LYNCH *et al.*, 1992).

Arnold (1962) a respeito do tempo de pastejo, em experimento com ovelhas da raça Border Leicester, cruzadas com animais da raça Merino encontrou um tempo total de pastejo de 8,2 horas, com 7,5 períodos de pastejo durante as 24 horas, havendo dois ou três períodos longos, intercalados com muitos períodos de ruminação. O maior período de ruminação ocorreu à noite, mas este foi mais distribuído durante as 24 horas quando comparado com o pastejo. Em seus experimentos o autor também observou diferenças estacionais nos padrões de pastejo, havendo dois picos na primavera e verão e um pico no outono inverno. Já com relação à taxa de lotação, à medida que se aumenta o número de animais diminui-se o número

de períodos de pastejo com conseqüente aumento da duração dos períodos de pastejo. Diminui-se o número dos períodos de ruminação, mas a duração do período de ruminação fica inalterado.

Em relação à maneira de pastar, ovinos e bovinos diferem entre si. Os ovinos mordem as plantas, ou melhor, agarram-nas entre os dentes, puxando suas cabeças para trás. Já os bovinos usam a língua para coletarem a vegetação. Ambas as espécies, quando pastam, movem os seus músculos na horizontal, mas é na vertical que ocorre a seleção. Os ovinos, por possuírem lábios pequenos e fendidos e dentes pequenos, produzem bocadas menores e mais próximas do solo, e isto os torna mais eficazes na seletividade quando comparados com os bovinos (ARNOLD, 1985). Lynch *et al.* (1992) complementaram que, em função dos ovinos apresentarem um estreito focinho, a eficiência da seletividade em relação às partes das plantas aumenta. Quanto à apreensão das plantas, os ovinos podem pastar muito próximos ao solo ou quando estão comendo arbustos, podem tirar galhos com folhas, quebrar brotos e mastigá-los, ou ainda, escolher as folhas que estão mais escondidas.

Em relação à ruminação, Lynch *et al.* (1992) relataram que, num ciclo de 24 horas, se intercalam períodos de pastejo com períodos de ruminação e de inatividade, onde a variação de cada período de ruminação varia de 1 minuto a 2 horas e o tempo total pode variar de 8 a 10 horas. Eles acrescentaram ainda, que não se pode dizer com certeza qual o fator que leva à ruminação.

Para Frandson (1979), a ruminação se dá em períodos de atividade esparsos durante todo o dia. A ruminação parece ser totalmente de natureza reflexa, onde o processo pode ser interrompido voluntariamente. O contato da forragem com o retículo e a cárdia provavelmente constitui-se no maior estímulo para a ruminação. Ruminação é o ato de regurgitar o alimento ingerido, promovendo a remastigação e reingestão.

Para Dukes *et al.* (1996), “a ruminação ocorrerá somente se ocorrer um adequado acionamento excitatório periférico dos receptores epiteliais do rumem-retículo”.

2.9.4 O papel dos sentidos na seletividade da dieta

Quando um animal come, muitos sistemas sensórios estão atuando e desse ato de comer e das sensações obtidas podem surgir sentimentos relacionados com o prazer em comer (BROOM, 1998).

O importante papel dos sentidos na seletividade da dieta dos animais é uma área de difícil estudo e engloba várias questões, como as interações entre sabor, cheiro, tato (também chamado de “*flavor*” em inglês), (ARNOLD, 1966b; LYNCH *et al.*, 1992; PROVENZA, 1995; EARLY e PROVENZA, 1998) e o da memória (LYNCH *et al.*, 1992).

Para Sommerville e Broom (1998), todo vertebrado depende, de algum modo, do sentido do cheiro para monitorá-lo no ambiente, deste modo o olfato apresenta-se como principal fator.

Com relação à memória, os animais que se alimentaram de alguma planta em particular se lembrarão delas por muitos anos. O ruminante quando pasta possui uma excelente memória da localização do alimento preferido (LYNCH *et al.*, 1992). O bovino pode retornar ou evitar uma área pastada anteriormente, utilizando a memória (BAILEY *et al.*, 1989). Memória, para Provenza (1995), é um processo pelo qual uma experiência consciente anteriormente adquirida é relembrada.

A visão é importante com relação à distância a ser percorrida para conseguir determinado alimento (LYNCH *et al.*, 1992). Para Arnold (1966a) e Lynch *et al.* (1992), o sentido da visão tem importância principalmente para orientar o animal no espaço, e para ajudar os ovinos na seletividade.

Portanto, mudanças marcantes ocorrem na aceitabilidade do alimento, quando cada um desses sentidos é prejudicado (ARNOLD *et al.*, 1966).

2.9.5 Seletividade da dieta

Com relação à seletividade, Arnold *et al.* (1966) e Arnold (1985) argumentaram que a seletividade do pastoreio será influenciada pelas espécies presentes no pasto, pela sua disponibilidade, taxa de lotação, pela idade do animal, raça e condição fisiológica. Para Lynch *et al.* (1992), a seletividade da dieta é baseada no ovino tomando a decisão de que espécie de planta ele quer, qual planta individual ele prefere e quais partes dessas plantas ele quer comer.

Hodgson (1982), relatou que a seleção da dieta pode ser vista como uma função da preferência, e que é expressa entre os componentes individuais de uma vegetação.

2.9.6 Fatores que afetam o consumo de forragem

Existem muitos fatores que determinam ou regulam o consumo dos ruminantes. Forbes (1988) e Lynch *et al.* (1992) relataram que o consumo pode ser afetado pela velocidade da bocada, tamanho da bocada e tempo pastando.

A nutrição animal depende de vários fatores essenciais, entre eles o requerimento do animal, dos nutrientes contidos no alimento, da sua digestibilidade e do seu consumo voluntário. O consumo voluntário durante o pastejo é o principal fator que determina o grau de eficiência e produtividade dos ruminantes. Portanto, uma limitação acarreta uma baixa eficiência e baixa produtividade dos animais. O nível de consumo voluntário está relacionado com a velocidade da passagem da ingesta, com a capacidade do rumem-retículo, com a digestibilidade do alimento e com o tamanho corporal e posição fisiológica do animal. Além

dessas variáveis relacionadas ao animal, as variáveis controladas pelo manejo que afetam o consumo são: tipo e quantidade de suplementação, disponibilidade de forragem e intensidade de pastejo (ALLISON, 1985).

Como a interface planta/animal é uma área complexa que abarca muitas variáveis, umas influenciando as outras, prejudicando ou potencializando o consumo e interferindo conseqüentemente na produção, a combinação do comportamento alimentar dos animais juntamente com o desenvolvimento de técnicas de manejo que modificam e condicionam os hábitos alimentares dos animais é essencial. Assim, a diversidade de plantas, e o aprendizado prévio das dietas se destacam como técnicas de manejo que podem aumentar o consumo das pastagens (PROVENZA e BALPH, 1987).

2.9.7 Diversidade de plantas

A respeito da diversidade de plantas, Ngwa (2000) salienta que os programas de manejo deveriam priorizar a diversidade de plantas, onde estas influenciam a sobrevivência de espécies altamente pastadas pelos herbívoros, preservam ainda espécies de plantas diversificadas na estrutura botânica, onde a produção de frutas, flores e vagens (leguminosas), contribuem e muito com a dieta de ovelhas e cabras. Frequentemente, os herbívoros preferem partes novas em crescimento, entretanto, alguns estão mais interessados nas flores e nas vagens de certas espécies de plantas. O autor acrescenta, ainda, que quando manejamos pastagens naturais para o uso dos ruminantes, ao contrário do que muitas pessoas pensam, há espécies de plantas que os animais recusam comer mesmo quando há escassez de alimento.

Portanto, em consequência desta alta seletividade dos animais, as pastagens em sistemas extensivos, vão ao longo do tempo, mudando a sua dinâmica em relação à diversidade de plantas, o que resulta em muitos casos, no empobrecimento do sistema.

2.10 CARACTERÍSTICAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA E DO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL

2.10.1 Santa Catarina

Em relação a outros estados brasileiros, a estrutura fundiária de Santa Catarina apresenta características peculiares, por apresentar uma grande proporção da área, 40,6%, composta por pequenas propriedades com menos de 50ha. O Estado se firma na pequena unidade produtiva e se consolida por produzir significantes produtos agropecuários (CENSO AGROPECUÁRIO 1995-96). Santa Catarina produz em escala comercial 170 produtos agropecuários, com bons índices de produtividade por área, devido à capacidade de trabalho e a inovação dos agricultores, juntamente com tecnologias adequadas. Vários fatores (como clima, recursos naturais, tradição, habilidades, costumes etc) contribuem para o estado apresentar-se com uma economia agrícola tão diversificada. Logo, cada microrregião geográfica de SC apresenta características específicas e distintas (VARASCHIN *et al.*, 2001). De acordo com o CENSO AGROPECUÁRIO (95-96), os produtos da agropecuária catarinense são diversificados e estão presentes na horticultura, lavouras temporárias, lavouras permanentes, silvicultura, pecuária, plantas ornamentais e medicinais, pescados de água doce e águas marinhas e flores ornamentais e medicinais.

2.10.2 Município de Rio do Sul

2.10.2.1 Superfície, localização e população residente

Santa Catarina é composta por 20 microrregiões, sendo que Rio do Sul integra a 11ª Microrregião, composta de 20 municípios, da qual é o centro polarizador. (VARASCHIN *et al.*, 2001). Rio do Sul possui superfície de 261km² e a população total é de 51.650 habitantes, (SANTA CATARINA, 2003).

Tem como limites territoriais os municípios: ao norte, Presidente Getúlio; ao sul, Agronômica e Aurora; a leste, Ibirama e Lontras; a oeste, Agronômica e Laurentino.

2.10.2.2 Aspectos físicos, geográficos e climáticos

Rio do Sul apresenta latitude de 27° 12' 51" S, longitude de 49° 38' 35" W de Greenwich e numa altitude de 341 metros, com temperatura média anual 18 a 19 °C, precipitação média anual de 1.300 a 1.500 mm e umidade relativa do ar (média) 82 a 84% (SANTA CATARINA, 2003).

2.10.2.3 Estrutura econômica

O setor primário já foi à base da economia de Rio do Sul. Atualmente a agropecuária vem desempenhando um papel secundário devido ao maior desenvolvimento de outros setores. O município apresenta razoável estrutura fundiária, que contribui para a produção agropecuária. O setor secundário (produtos industrializados), apresenta-se em estado avançado de desenvolvimento econômico. Os principais produtos são metalurgia, mecânica, têxtil, produtos alimentares – fécula de mandioca, madeireira. O setor terciário de prestação

de serviço vem apresentando um crescimento expressivo nos últimos anos (SANTA CATARINA, 1990).

2.10.2.4 Estrutura fundiária

Dos 842 estabelecimentos rurais, 277 têm menos de 10 ha, 257 têm de 10 a 20 ha, 211 têm de 20 a menos de 50 ha, ou seja, aproximadamente 88% são minifúndios, ou possuem menos de 50 ha. As propriedades com áreas superiores a 50 ha correspondem a 11.52% da área agrícola do município (SANTA CATARINA, 2003).

A predominância da estrutura fundiária composta de minifúndios favorece o desenvolvimento de lavouras temporárias ou de ciclo curto (feijão, milho, fumo, arroz, batata), da pecuária leiteira e da criação de pequenos animais (aves, suínos), atividades essas que formam a renda do agricultor (SANTA CATARINA, 1990).

2.10.2.5 Efetivo de ovinos

O efetivo do rebanho de ovinos em Rio do Sul no ano de 2001 foi de 350 animais (SANTA CATARINA, 2003).

O total de ovinos em 1980 distribuídos nas cidades de Santa Catarina era de 144.519 mil cabeças. Já em 2001 contabilizava um total de 192.134 animais (ICEPA/SC, 2001). Podemos notar que houve um significativo aumento do número de animais neste período, e cidades que não criavam ovinos, passaram a ter um número representativo de animais.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 LOCAL

O presente estudo foi realizado no Estado de Santa Catarina, no município de Rio do Sul, na fazenda Laje Grande, que tem área total de 110 ha, e onde, desde 1998, se utiliza o sistema de produção da agricultura biodinâmica, certificada *demeter*, projeto SC 012, pela certificadora *IBD* (Associação de Certificação Instituto Biodinâmico), que certifica produtos Orgânicos e Biodinâmicos de acordo com as normas internacionais e é acreditado pela *IFOAM* (*International Federation of Organic Agricultural Movements*).

Geograficamente, a propriedade está situada a 800m de altitude, sendo que o clima nesta região, baseado na classificação de Braga e Ghellre (1999), é caracterizado como mesotérmico brando (2A), sem estação seca definida, superúmido e temperado.

3.2 ÁREA DO EXPERIMENTO

O experimento foi implantado em um pomar de figo com área total de 6.000m², composta também por forrageiras de verão e de inverno, algumas perenizadas por sementes que se sucedem, dependendo da estação do ano, e uma quantidade muito expressiva de ervas espontâneas ou desejáveis em todo o pomar e entre as linhas respectivamente, todas exuberantes em massa verde (FIGURA 1).

A área era composta por 800 figueiras (*Ficus carica* L), da variedade Roxo de Valinhos, que na época do experimento se encontravam em idade produtiva de três anos. As plantas apresentavam altura aproximada de 1,5 metro, com inserção da copa em média a 0,80 cm de altura do solo (FIGURA 2).

3.3 UNIDADE EXPERIMENTAL (UE)

Foram utilizados 12 piquetes como unidades experimentais. Cada unidade experimental foi caracterizada por uma área de 180 m², contendo aproximadamente 24 plantas de *Ficus carica* L, distribuídas em 4 fileiras, sendo 6 árvores em cada fila com espaçamento de 2.5 m entre árvores por 3.0 m entre linhas. Em cada piquete, as árvores foram marcadas com números de 1 a 24, para análise posterior do dano. As unidades experimentais foram divididas com cerca elétrica de dois fios, para contenção dos animais em pastoreio.

Os animais utilizados no experimento foram 12 ovinos cruzados, sem raça definida (cruzas de Suffolk, Ideal e Ile de France) 10 fêmeas e 2 machos, animais adultos, com peso médio de 74 kg, cedidos para o experimento através de uma parceria estabelecida entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul.

3.4 MANEJO DOS ANIMAIS

No experimento, os animais eram levados do abrigo para as referidas unidades experimentais e lá permaneciam em pastoreio das 7:00 h às 18:00 h, onde após terem sido procedidas as observações, os animais retornavam ao abrigo coberto e fechado como medida de prevenção a predadores. Neste abrigo foi disponibilizado água e sal (sal grosso iodado) à vontade. Nos animais foi usado somente medicamento homeopático (medicamento comercial para ecto e endo parasitas) para sua profilaxia.

3.5 PERÍODO DO EXPERIMENTO

A preparação do trabalho foi de outubro de 2002 a janeiro de 2003, sendo que o experimento foi aplicado de 05 a 11 de janeiro de 2003.

3.6 TRATAMENTOS

Tratamento 1: Testemunha – unidade experimental (UE) com pasto alto, e com cobertura verde na altura de 14 a 25 cm na entrelinha da cultura do figo, sem a presença dos animais.

Tratamento 2: Pasto Alto – unidade experimental (UE) denominada de Pasto Alto, com cobertura verde na altura de 14 a 25 cm na entrelinha da cultura do figo, sob manejo de pastoreio rotativo com seis ovinos (FIGURA 3).

Tratamento 3: Pasto Rebaixado – unidade experimental (UE) denominada de Pasto Rebaixado mecanicamente, com cobertura verde na altura de 5 a 7 cm na entrelinha da cultura do figo, sob manejo de pastoreio rotativo com 6 ovinos. O corte da forragem era sempre efetuado um dia antes dos animais entrarem nos piquetes (FIGURA 4).

O porquê dos tratamentos:

Os tratamentos 2 e 3 (Pasto Alto e Pasto Rebaixado) aplicados no estudo, fazem parte do manejo das forragens na fruticultura do figo. No caso do pasto Alto, quando a forragem alcança uma altura de 14 a 25 cm, alcançando na sua maioria um tempo ótimo de repouso os animais são colocados no piquete para o pastoreio (VOISIN, 1974), neste caso sob manejo rotativo. Após um dia de pastoreio os animais são retirados do piquete e este submetido a roçada mecânica. Essa forragem cortada é utilizada como matéria orgânica e colocada como cobertura nos pés de figo. Teremos então, estabelecido a condição do tratamento definido

como Pasto Rebaixado, a uma altura de 5 – 7 cm, onde a forragem fica novamente disponível para mais uma passagem do ovino, pois este oferece ainda aos animais, quantidade suficiente de forragem em termos de MS. Em qualquer um dos dois tratamentos, os ovinos só retornarão ao piquete após o ciclo produtivo das espécies forrageiras, que em média levam de 40 a 60 dias dependendo da espécie.

Portanto, a aplicabilidade dos tratamentos (Pasto Alto e Pasto Rebaixado), no manejo do sistema, foi para verificar e avaliar qual dos dois tratamentos poderia causar dano à cultura do figo.

3.7 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, organizados em 4 blocos (repetições), de acordo com a declividade do terreno e conforme os dias de avaliação. Cada bloco continha três UE, uma para cada tratamento. A primeira repetição ocorreu no dia 05/01/03, a segunda ocorreu no dia 08/01/03, a terceira dia 10/01/03, e a quarta repetição ocorreu no dia 11/01/03.

3.8 VARIÁVEIS AVALIADAS

Variáveis relacionadas à figueira (*Ficus carica* L): a) diagnóstico completo **das partes das plantas:** através do número total de ramos produtivos (galhos); número total de folhas; número total de frutos; número total de gemas produtivas; b) diagnóstico das **partes (ramos, folhas, frutos e gemas) comidas** após o pastoreio dos animais. c) **cálculo do dano** nas partes botânicas da planta. O dano foi calculado da seguinte maneira: número de partes comidas após-pastoreio/número total das partes da planta pré-pastoreio. Além do registro das

partes botânicas da planta, foi gerado o número total das partes botânicas da planta e do piquete e o número de partes botânicas (ramos, folhas, frutos e gemas) em relação ao piquete (ANEXO 4).

Nos tratamentos 2 e 3 os registros ocorreram antes e após o pastoreio e no tratamento 1, somente uma vez. O total de plantas diagnosticadas antes e depois nos 3 tratamentos foram 480 plantas.

Variáveis relacionadas ao animal: 1-) avaliação dos aspectos comportamentais dos ovinos: a) pastando; b) ruminando; c) inativo; d) andando; e) na sombra; f) frequência de ataques à figueira, caracterizada por: **brincando com a figueira, comendo a figueira e coçando na figueira**. Variáveis que foram observadas nos tratamentos 2 e 3. 2-) avaliação do consumo animal.

Com relação as variáveis comportamentais, o período de observação ocorreu das 7:00 da manhã às 18:00 h da tarde, ininterruptamente, num total de 11 horas, com amostragens instantâneas de 10 minutos.

Variáveis relacionadas às forrageiras: a) quantificação da disponibilidade de forragem (MV), pré e pós-pastoreio; b) avaliação da composição botânica, antes do pastoreio; c) determinação da matéria seca (%) pré e pós-pastoreio, d) determinação da altura da forragem antes do pastoreio. A partir dessas variáveis, calculou-se a quantidade de MS pré e pós-pastoreio e o consumo estimado de MV e MS expressos em kg/ha/dia.

3.9 MÉTODO PARA SE ESTIMAR A QUANTIDADE DA FORRAGEM EM kg/ha/dia DE MV

Para a estimativa da quantidade de MV, foi realizado o método destrutivo, que consistiu no corte do material rente ao solo (GARDNER, 1986; ROCHA s/d). As amostras

foram coletadas à partir de uma transecta (linha imaginária) na diagonal, distribuída por toda a extensão da UE. Foram realizadas 8 amostras para cada diagonal, com 3 passos entre cada ponto de amostragem. Após o lançamento de cada quadrado de madeira ($0,25 \times 0,25\text{m} = 0,0625 \text{ m}^2$ de área, onde $0,0625 \times 8 = 0,5 \text{ m}^2$), o material cortado foi acondicionado dentro de bolsas de plástico para serem pesados posteriormente em balança digital, marca Philips modelo HR 2387, procedendo-se a seguir o cálculo para a quantidade de forragem/ha, da seguinte forma:

$$\text{kg/MV/ha} = (\text{kg MV total coletado (em cada piquete = soma das 8 amostras)} \times 10.000) / 0,5 \text{ m}^2$$

A partir dessas variáveis calculou-se a quantidade de MS pré e pós-pastoreio e o consumo estimado de MV e MS.

3.10 MÉTODO PARA SE ESTIMAR A QUANTIDADE DE MS DA FORRAGEM

Após a pesagem das 8 amostras, todo o conteúdo de matéria verde coletado em cada UE foi cortado com tesoura e misturado, homogeneizados e uma amostra de 100g separada para a secagem do material, até peso constante em estufa (procedimento realizado antes e após-pastoreio).

Para a determinação da MS, empregou-se a metodologia descrita pelo Laboratório de Control Agroambiental (2002), em estufa adaptada. Na adaptação da estufa, utilizou-se uma caixa de tijolos, aberta na frente, com lâmpadas de 250 W fixadas acima da amostra, cujas amostras de peso conhecido (100g), foram dispostas em bandejas de alumínio. Com o resultado de cada peso seco final, foi determinada a porcentagem de MS da forragem em um hectare, antes e após o pastoreio.

A quantidade de MS por hectare foi obtida pela multiplicação da quantidade de MV por hectare pela porcentagem de matéria seca da forragem em cada UE.

3.11 MÉTODO PARA DETERMINAR O CONSUMO ESTIMADO DE FORRAGEM

O cálculo do consumo estimado de MV para kg/ha foi obtido através da diferença entre a quantidade de MV pré e quantidade de MV pós-pastoreio. Da mesma forma, foi estimado o consumo de MS.

3.12 MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DOS PIQUETES

Primeiramente as plantas forrageiras foram identificadas pela espécie, com exceção para os *Axonopus sp* que foram identificadas pelo gênero. Devido a grande variabilidade entre as espécies (em mínimo de 31), elas foram divididas em 5 grupos (TABELA 1 - ANEXO 1). O Grupo 1 (G1) foi formado apenas por *Axonopus sp*, o Grupo 2 (G2) foi formado por **outras gramíneas**, o Grupo 3 (G3) foi formado por **leguminosas**, o Grupo 4 (G4) foi formado por **ervas espontâneas** e o Grupo 5 (G5) foi formado também pelas **ervas espontâneas, mas que são tóxicas aos animais**. Após a identificação dos grupos, procedeu-se à quantificação da diversidade pelo método da porcentagem das espécies (adaptado de QUADROS (s/d)). A quantificação da diversidade ocorreu na mesma transecta utilizada para a quantificação da forragem.

3.13 MÉTODO PARA A DETERMINAÇÃO DA ALTURA DA FORRAGEM

A determinação da altura ocorreu no pré-pastoreio das UE, quando do lançamento dos quadrados, antes do corte da MV (na mesma transecta). Quando se procedia o lançamento de cada quadrado, o ponto escolhido para a determinação da altura, era aquele que continha uma concentração de plantas que apresentavam um desenvolvimento vegetativo mais homogêneo. Neste ponto escolhido (onde havia a média das forragens) a medida foi tomada com régua.

3.14 PRESSÃO DE PASTEJO

Antecedendo o experimento, foi realizado um exercício prévio para identificação da área dos piquetes (UE), com o pastejo de 6 ovinos no pomar de figo, onde se identificou que o melhor tamanho para a área experimental seria de 180 m², metragem esta que oferecia quantidade suficiente de forragem aos animais. Essa oferta de forragem teve o objetivo de proporcionar um rendimento de MS que não fosse limitante às necessidades de manutenção dos animais e que não causasse um ataque destes à figueira em ambos os tratamentos sob pastejo.

Na implantação do experimento verificou-se um aporte forrageiro no Pasto Alto – (tratamento 2) de 4.895,9 kg/MS/ ha, ou 88,12 kg/MS por piquete de 180 m². Sendo que o peso total médio para 6 ovinos utilizados em cada UE foi de 450 kg/ PV, disponibilizamos então um aporte de 19,58 % de oferta de MS em relação ao PV. No Pasto Rebaixado – (tratamento 3) verificou-se o aporte forrageiro de 4.039,8 kg/MS/ ha, ou 72,71 kg MS por piquete de 180 m². Obtendo, portanto, 16,15 % de oferta em relação ao peso vivo dos animais.

3.15 MÉTODO DE PASTOREIO

O método de pastoreio pelo qual os animais foram submetidos no experimento foi o do **Pastoreio Racional Rotativo**, com o tempo de pastoreio de 1 dia, para cada unidade experimental em cada tratamento. Este método consistiu em conduzir os animais aos piquetes, mudando-os a cada dia de unidade experimental, evitando-se que uma maior permanência dos animais em um mesmo piquete, aumentasse o risco de ataque à figueira. Além disso, o objetivo não foi o de avaliar o manejo do Pastoreio Rotativo, mas sim, utilizar este sistema para avaliar o dano as plantas de figo. Quando se pensa no animal integrado à fruticultura se prioriza que o animal não “raspe” o pasto. É de fundamental importância então, garantir quantidades maiores de alimento aos animais, em relação à necessidade de ingestão de matéria seca, e oferecer também qualidade, como forma de prevenir eventuais danos ao sistema.

3.16 MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO

Para facilitar as observações, as ovelhas sorteadas para cada tratamento e repetições, foram identificadas através de números pintados nos dois costados do animal com “*spray*” colorido. Para o tratamento **2 – Pasto Alto**, os animais receberam números de 1 a 6 na cor **azul**. Para o tratamento **3 - Pasto Rebaixado**, os animais receberam números de 1 a 6 na cor **laranja**. Este método permitiu, portanto, a identificação dos animais e de suas atividades por um observador posicionado no lado de fora do piquete estudado, mantendo uma distância que possibilitou registrar adequadamente as variáveis medidas, sem interferir no comportamento e nas atividades dos animais.

A cada 10 minutos, em protocolo adequado (ANEXO 2), foram registrados os seguintes aspectos comportamentais dos ovinos: **pastando, ruminando, inativo, andando, sombra e frequência de ataque à figueira, caracterizado por: brincando com a figueira, comendo a figueira e coçando na figueira.**

Pastando: refere-se à busca e apreensão do alimento no momento da observação.

Inativo: refere-se ao animal em pé ou deitado, sem atividade aparente no momento da observação.

Ruminando: refere-se à regurgitação e remastigação do bolo alimentar no momento da observação.

Frequência de ataque à figueira: refere-se às vezes que o animal atacou a figueira, classificada como:

- a) **Brincando com a figueira:** quando o animal se aproximava da figueira e dava cabeçadas na figueira, ou dava cabeçadas em outro animal, com a figueira entre eles.
- b) **Comendo a figueira:** é quando o animal se aproximava da figueira ingerindo folhas, frutos ou gemas produtivas (FIGURA 5)
- c) **Coçando na figueira:** é quando o animal se aproximava da figueira esfregando a cabeça ou outra parte do corpo no seu caule.

Andando: refere-se ao animal em movimento, deslocando-se de um lado para o outro no piquete.

Sombra: entendeu-se que o animal estava na sombra quando qualquer parte do seu corpo estava protegida da radiação solar pela figueira ou outra planta.

As observações foram feitas sempre pela mesma pessoa, no caso, a autora do trabalho.

Para melhor visualização do experimento, encontra-se na FIGURA 6 o croqui da área.

3.17 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

3.17.1 Variáveis comportamentais

A análise adotada para o experimento foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo (“*split plot in time*”), de acordo com Steel e Torrie (1980), cujo modelo é dado por:

$$y_{ijkl} = \mu + b_j + t_i + e_{ij} + h_k + th_{ik} + e_{ijkl}. \text{ Com:}$$

y_{ijkl} é o valor da variável de resposta comportamental inerente à observação $ijkl$;

μ é a média geral da resposta no experimento;

$j = 1, 2, 3, 4$ dias da avaliação (blocos); b_j = é o efeito de dia de avaliação (bloco);

$i = 1, 2$ (tratamentos); t_i = é o efeito do tratamento.

e_{ij} é o efeito da interação Dias X tratamento. Este é o termo usado como erro experimental, para testar o efeito de Tratamento e de Dias; Este erro é suposto seguir a distribuição normal de média zero e variância constante;

$k = 1, 2, 3, \dots, 11$ horas do dia; onde h_k = é o efeito da hora de observação;

th_{ik} é o efeito da interação do Tratamento X Hora do dia;

$l = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ instantâneos dentro de cada hora, onde:

e_{ijkl} é o erro de sub parcela, onde é suposto seguir a distribuição normal de média zero e variância constante, e usado como termo apropriado para testar o efeito de horas do dia e a interação tratamento X hora, através do teste F.

3.17.2 Variáveis relacionadas à cultura do figo, da forragem e do consumo

Para fins de análise adotou-se a média dos resultados obtidos das unidades experimentais, proveniente das 8 avaliações.

O modelo de análise adotado foi:

$$Y_{ij} = \mu + b_j + t_i + e_{ij}, \text{ com:}$$

Y_{ij} = é o valor da resposta no piquete ij ;

μ é a média geral no experimento;

$j = 1, 2, 3, 4$, blocos; b_j = é o efeito do bloco;

$i = 1, 2, 3$ tratamentos; t_i = é o efeito do tratamento;

e e_{ij} = é o erro experimental. Onde este erro é suposto seguir a distribuição normal de média zero e variância constante e usada como termo apropriado para testar o efeito de tratamento através do teste F.

O critério adotado para a aceitação da significância do teste F para os diferentes fatores (Tratamento, Dia de Avaliação, Hora do Dia, Dia X Hora e Hora X Tratamento) testados, foi de 5% de probabilidade de erro. As médias foram comparadas pelo teste T Student ao nível de 5% de significância, protegida previamente pela significância do teste F, de acordo com SNEDECOR E COCHRAN (1989).

Todas as análises foram executadas utilizando pacote estatístico SAS (2003) (Statistical Analysis Systems).



FIGURA 1: Vista parcial do piquete experimental com Pasto Alto.
Fonte: Kathia Possa (2003)



FIGURA 2: Detalhe da figueira em Pasto Rebaixado.
Fonte: Kathia Possa (2003)



FIGURA 3: Vista do piquete no tratamento 2 - Pasto Alto.
Fonte: Kathia Possa (2003)



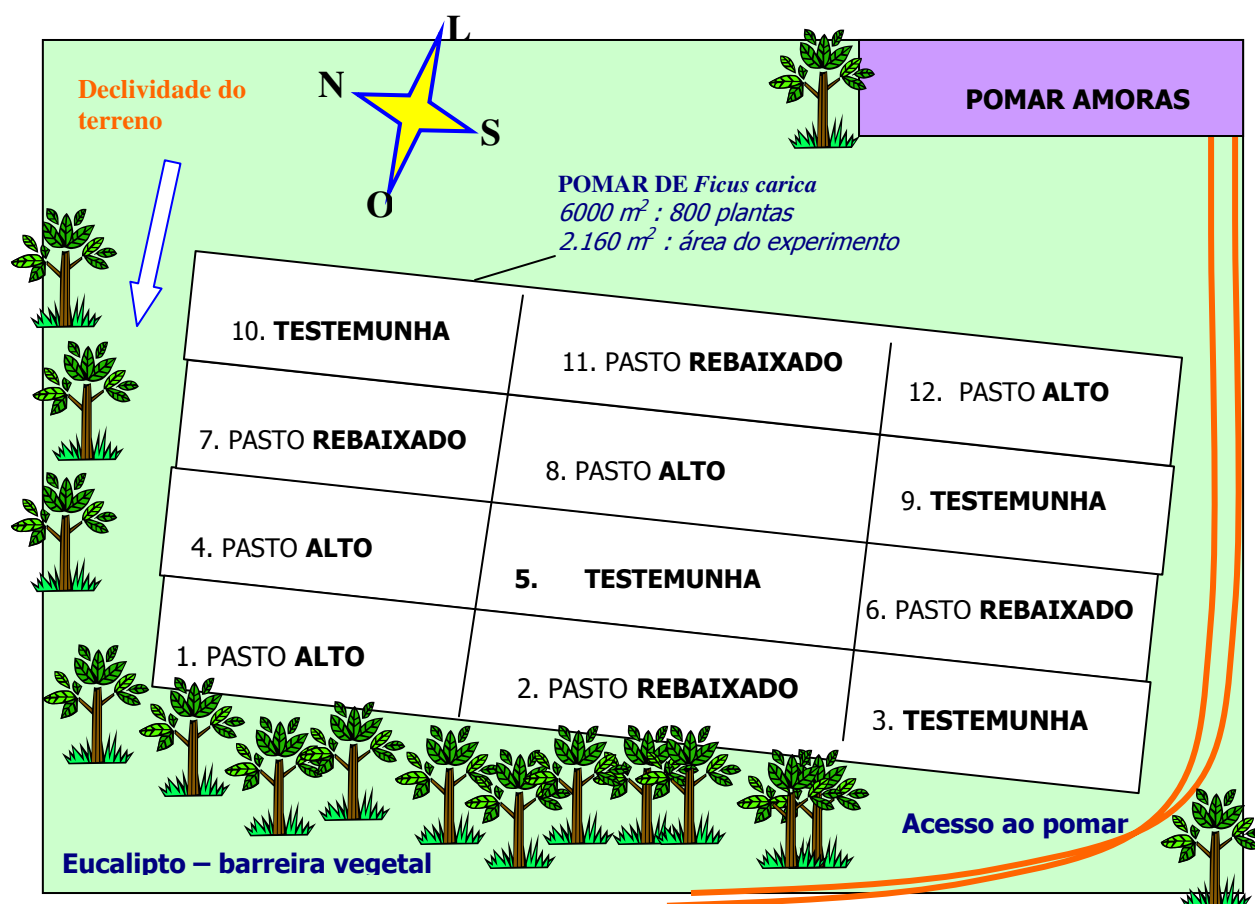
FIGURA 4: Vista do piquete no tratamento 3 – Pasto Rebaixado.
Fonte: Kathia Possa (2003)



FIGURA 5: Ovino ingerindo partes da figueira no tratamento 3 - Pasto Rebaixado.

Fonte: Kathia Possa (2003)

FIGURA 6: Croqui da área com os 12 piquetes de 180 m².



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, as variáveis **dano nas figueiras, comendo a figueira, e a altura da forragem**, apresentaram-se como as mais importantes no estudo da introdução do ovino com a cultura da figueira. As outras variáveis relacionadas às forrageiras também se mostraram importantes, porém em menor grau que as anteriores.

Iniciou-se a discussão com as questões relativas às características das forragens, dando prosseguimento com as variáveis comportamentais, onde ambas dão suporte às avaliações relacionadas às figueiras.

4.1 RESULTADO PARA AS VARIÁVEIS RELACIONADAS À FORRAGEM

Os resultados das avaliações qualitativas e quantitativas com médias e respectivos níveis de significância para cada tratamento (Pasto Alto, Pasto Rebaixado e a Testemunha), no pré-pastoreio e pós-pastoreio dos ovinos no pomar de figo, encontram-se descritos nas TABELAS 2 e 3 e na íntegra no ANEXO 3.

Com relação às variáveis quantitativas, o experimento mostrou diferenças para a característica MV pré-pastoreio ($P=0,009$) e pós-pastoreio ($P=0,010$) e quantidade de MS pós-pastoreio ($P=0,012$), pelo teste F ao nível de 5% de significância, caracterizando a aplicação efetiva de tratamentos distintos ao referido experimento (TABELA 2).

O pasto Alto apresentou 19.342,90 kg/ha de MV no pré-pastoreio e 12.935,70 kg/ha no pós-pastoreio. O Pasto Rebaixado apresentou 12.787,00 kg/ha de MV no pré-pastoreio e 8.336,70 kg/ha de MV no pós-pastoreio, enquanto que a Testemunha apresentou 17.330,00 kg/ha (TABELA 3). Notamos que o Pasto Alto foi o tratamento que apresentou o maior

rendimento em relação às características MS e MV da forragem, quando comparado com o tratamento Pasto Rebaixado.

TABELA 2: Níveis de significância do teste F envolvendo as variáveis relacionadas à forragem e os valores de F para efeito de tratamento

VARIÁVEIS	Valor de F para efeito de tratamento
<u>a. Quantitativas:</u>	
1. Quantidade de matéria seca pré-pastoreio (kg/ha)	22,93 NS
2. Quantidade de matéria seca pós-pastoreio (kg/ha)	1,23 S
3. Quantidade de matéria verde pré-pastoreio (kg/ha)	0,90 S
4. Quantidade de matéria verde pós-pastoreio (kg/ha)	1,06 S
5. Altura da forragem (cm)	0,00 S
6. Consumo estimado de MV (kg/ha)	18,32 NS
7. Consumo estimado MS (kg/ha)	92,66 NS
8. Matéria Seca pré-pastoreio (%)	2,46 S
9. Matéria seca pós-pastoreio (%)	13,28 NS
<u>b. Qualitativas:</u>	
Composição Botânica	
10. Espécies do grupo 1 na forragem	0,35 S
11. Espécies do grupo 2 na forragem	1,96 S
12. Espécies do grupo 3 na forragem	34,76 NS
13. Espécies do grupo 4 na forragem	67,89 NS
14. Espécies do grupo 5 na forragem	33,02 NS

Nota: 1. NS quer dizer não significativo e S quer dizer significativo.

2. O critério adotado para a aceitação da significância do teste F para os diferentes fatores (Pasto Alto, Pasto Rebaixado, Pasto Testemunha) testados, foi ao nível de 5% de significância.

TABELA 3: Médias dos resultados dos tratamentos para as variáveis relacionadas à forragem

VARIÁVEIS	PASTO ALTO	PASTO REBAIXADO	TESTEMUNHA
a. Quantitativas:			
1. MS pré-pastoreio (kg/ha)	4.895,9 a	4.039,8a	4579,0 a
2. MS pós-pastoreio (kg/ha)	3.466,9 a	2.569,4 b	----
3. MV pré-pastoreio (kg/ha)	19.342,9 a	12.787,0 b	17330,0 a
4. MV pós-pastoreio (kg/ha)	12.935,7 a	8.336,7 b	----
5. Altura da forragem (cm)	14,2 b	5,3 c	17,8 a
6. Consumo de MV (kg/ha)	6.407,14 a	4.450,36 a	----
7. Consumo de MS (kg/ha)	1.428,97 a	1.470,41 a	----
8. MS pré-pastoreio (%)	25,0 b	31,5 a	26,5 b
9. MS pós-pastoreio (%)	27,0 a	30,5 a	----
b. Qualitativas			
Composição Botânica:			
10. Espécies do grupo 1 (%)	67,1 a	71,9 a	48,0 b
11. Espécies do grupo 2 (%)	9,0 b	5,6 b	25,2 a
12. Espécies no grupo 3 (%)	1,4 a	1,0 a	2,7 a
13. Espécies do grupo 4 (%)	21,0 a	17,9 a	23,6 a
14. Espécies do grupo 5 (%)	1,6 a	3,4 a	0,6 a

Nota: 1. Médias ligadas por letras distintas, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t de Student, protegido pela significância do teste F.

2. O critério adotado para a aceitação da significância do teste F para os diferentes fatores (Pasto Alto, Pasto Rebaixado, Testemunha) testados, foi ao nível de 5% de significância.

A variável quantidade de MS no pré-pastoreio não resultou em diferenças significativas entre os tratamentos. Tal fato ocorreu em função de que o tratamento com menor percentual de MS (Pasto Alto) foi o que teve maior quantidade de MV, e o tratamento com maior percentual de MS (Pasto Rebaixado), teve a menor quantidade de MV. Este resultado da menor porcentagem da MS para o Pasto Alto é devido a maior relação (conteúdo) folha/haste, quando comparado com o Pasto Rebaixado, que continha menor relação folha/haste, ou seja, apresentava-se mais fibroso que o Pasto Alto. Já para os resultados da quantidade de MS pós-pastoreio, o experimento permitiu provar diferenças entre os tratamentos.

Em relação a maior porcentagem de folhas na pastagem, Hodgson (1982) descreveu que a composição botânica e morfológica da vegetação, a variação na estrutura e na massa do gramado e a distribuição dos componentes (folha, haste) com a copa da vegetação, exercem um grande efeito na seletividade da dieta dos animais, e conseqüentemente afetam o comportamento ingestivo e o seu consumo alimentar. O autor acrescentou ainda que na pastagem de clima temperado, a distribuição vertical da folhagem exerce a maior influência no comportamento ingestivo, enquanto que em pastagens de clima tropical, há uma variação associada com a densidade das folhas e a razão folha/haste. Esta observação também é verdadeira para as plantas herbáceas, árvores ou arbustos.

Moraes e Maraschin (1988) ressaltaram que a disponibilidade suficiente de alimento para os animais (alto rendimento de MS), não é o fator mais importante, sendo necessário, também, que esse conteúdo apresente boa qualidade, caracterizada pelo grande volume em folhas (menor relação colmo/folhas) acessíveis aos animais.

Nessa mesma linha de pensamento, Senft *et al.* (1985) estudaram os fatores que influenciaram a distribuição do gado por áreas de pastejo e observaram que ambos os fatores, quantidade e qualidade das forragens foram importantes, pois a quantidade relativa (alto

conteúdo de biomassa por espécie) e qualidade da forragem dentro de uma comunidade de plantas são mais importantes do que a quantidade e qualidade absolutas na preferência pelas áreas de pastejo.

Ainda sobre a quantidade de MS da forragem, os dados do experimento mostram que o aporte de forragem no tratamento Pasto Alto foi de 19,59 % do PV e no Pasto Rebaixado foi de 16,15 % do PV (ver item 3.14. Material e Método). Observamos, então, que as ofertas de forragem nos tratamentos (2 e 3) ocorreram em níveis não limitantes para os animais, pois de acordo com Lynch *et al.* (1992), os ovinos necessitam ingerir 2,2 % do seu PV de MS para a sua manutenção, o que equivale para um animal de 74 kg, em 1.62 kg de MS por dia. Esta condição de disponibilizar maiores rendimentos de MS foi sugerida por Maraschin (1997b), que trabalhou com níveis de oferta de 12,4 % PV/MS no inverno-primavera e 12,5 % PV/MS no verão, onde obteve os melhores ganhos médios diários por animal (GMD).

Observamos, então, que ambos os tratamentos apresentaram níveis altos de oferta de MS, não limitando, portanto, a disponibilidade de forragem aos animais em pastoreio.

Com estas afirmações reforçamos as opiniões anteriormente defendidas, de que a quantidade também é importante para que as necessidades de manutenção e crescimento dos animais sejam atendidas, onde estas conclusões se adequam a qualquer sistema de produção, com destaque para os sistemas integrados.

Para a variável altura da forragem, o Pasto Alto teve média de 14,2 cm, enquanto que o Pasto Rebaixado teve média de 5,3 cm de altura e a Testemunha teve média de 17,8 cm de altura. A diferença significativa para a altura da forragem entre o Pasto Alto e a Testemunha deve-se a variações existentes na composição botânica da forragem entre as unidades experimentais (piquetes) (TABELA 3).

Forbes (1988) demonstrou que, no estudo da interface planta/animal, a altura do gramado foi o primeiro fator relacionado à planta influenciando o consumo e conseqüentemente a produção animal.

As variáveis consumo de MV e MS não apresentaram diferença estatística. Os altos valores relacionados ao consumo de MV e MS (TABELA 3) devem ser entendidos como uma estimativa do consumo, ou como um consumo aparente ou relativo, pois, nesse sentido, Gardner (1986) destacou que vários fatores podem interferir na estabilidade das pastagens, como a expressão da variabilidade de fertilidade das forrageiras, freqüência e intensidade da desfolhação pelos animais e a seletividade destes animais.

Portanto, os fatores que contribuem para um pastoreio não uniforme causam variações nos resultados. Outro fator importante que pode ter interferido nos altos resultados do consumo foi a diversidade de pasto.

Neste sentido, alguns autores esclareceram que o consumo pode ser aumentado se as pastagens forem semeadas com diferentes espécies de plantas, muito mais do que por monoculturas ou dietas monótonas, porque, oferecendo alimentos variados no “*flavor*” e nos nutrientes, permitirá que cada animal selecione a sua dieta de acordo com as suas necessidades nutricionais (PROVENZA *et al.*, 1996; WANG e PROVENZA, 1996; EARLY e PROVENZA, 1998). Portanto, comer uma dieta variada pode acrescentar muitos benefícios para o animal, tal como obter uma dieta mais balanceada (disponibilidade de nutrientes nas plantas), reduzir o consumo de alimentos tóxicos e manter uma diversidade de microflora do rumem (PROVENZA, 1995).

Apesar de muitos autores esclarecerem que o consumo pode ser aumentado em função da diversidade dos alimentos, nenhum estudo foi encontrado, quantificando e avaliando estes valores.

Houve diferença significativa no pré-pastoreio entre a porcentagem de MS dos tratamentos ($P=0,024$), pelo teste F ao nível de 5% de significância. Sendo que o Pasto Alto com 25,0 % não diferiu estatisticamente da testemunha com 26,5 %, evidenciando um pasto menos fibroso, que possivelmente, apresenta uma maior digestibilidade do alimento. Já o Pasto Rebaixado, apresentou uma porcentagem superior de MS com 31,5 %, devido à alteração sofrida na sua composição, ou seja, maior conteúdo de hastes, causado pelo efeito do rebaixamento da forragem, evidenciando um pasto mais fibroso e possivelmente de menor digestibilidade.

Para a variável composição botânica da forragem (TABELA 1 – ANEXO 1), as espécies do Grupo 1 e as espécies do Grupo 2 mostraram-se significativamente diferentes entre os tratamentos pelo teste F ao nível de 5% de significância (TABELA 2). Em relação as médias (TABELA 3), os tratamentos Pasto Alto e Pasto Rebaixado apresentaram porcentagens respectivamente maiores, com 67,10 % e 71,90 % de espécies do Grupo 1 em comparação com a Testemunha que apresentou 48,00 % ($P=0,003$). Já com relação às espécies do Grupo 2, a Testemunha foi o tratamento que apresentou maior porcentagem, com 25,20 % quando comparada com as menores porcentagens do Pasto Alto com 9,00 % e o Pasto Rebaixado com 5,60 % ($P=0,019$).

Esta diferença entre as porcentagens dos Grupos 1 e 2 existente entre os tratamentos, se deve a variações existentes na forragem entre as unidades experimentais.

Salvo algumas diferenças entre a quantidade dos grupos, todos os tratamentos apresentaram diversidade de forragens. Portanto, quando relacionamos o conjunto das variáveis ligadas às forragens com os respectivos tratamentos, encontramos no Pasto Rebaixado uma maior porcentagem de MS no pré-pastoreio, uma menor altura da forragem, onde esta se apresentava com menos folha em relação as hastes, apresentando também, diversidade de espécies. Logo, estes resultados contribuíram para influenciar o

comportamento alimentar dos animais, ocorrendo à preferência ou a escolha à determinada espécie de planta (onde em alguns momentos a preferência foi pela figueira), e dentro destas à seletividade ocorreu entre os seus componentes (que na figueira correspondeu à folha). Ocorrendo deste modo um maior ataque às figueiras no Pasto Rebaixado, quando comparado com o Pasto Alto.

4.2 RESULTADO PARA AS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS

Tendo sido analisadas e discutidas as variáveis relativas às características das forragens, passou-se à análise e discussão do comportamento dos ovinos em relação aos fatores de variação nos diferentes tratamentos sob Pastoreio Rotativo. Os resultados podem ser observados a seguir na TABELA 4 e na íntegra nos ANEXOS 6 e 7.

Para as variáveis Brincando com a figueira, Coçando na figueira e Andando, não foi mostrado efeito significativo para todos os fatores de variação analisados pelo teste F ao nível de 5 % de significância.

Houve efeito significativo no fator interação **Hora X Tratamento** ($P=0,025$) para a variável **Ruminando** pelo teste F ao nível de 5 % de significância. Verificou-se pela FIGURA 7 que ocorreram variações entre os tratamentos ao longo das horas do dia, onde o Pasto Alto apresentou máximas e mínimas de ruminação, em horários diferentes, ao longo das horas do dia, o mesmo ocorrendo para o Pasto Rebaixado. Estas variações entre os tratamentos pode ser devida às variações nos animais. A média do tempo total de ruminação entre os tratamentos foi de 13,51 % (ANEXO 6).

Já Possa (1989), estudando bovinos num período de 12 horas seguidas, observou que do tempo total, 19,03 % foi dedicada à ruminação.

Esta diferença da ruminação entre os tratamentos em relação à hora do dia pode ser explicada pela variabilidade entre os animais. Convém destacar, ainda, que o tempo de ruminação apresentado, referiu-se somente ao período diurno de 11 horas e que num ciclo total de 24 horas a ruminação é realizada preferivelmente à noite.

TABELA 4: Níveis de significância do teste F para os resultados, envolvendo as variáveis comportamentais e os fatores de variação.

VARIÁVEL	HORA X TRATAMENTO	DIA X TRATAMENTO	TRATAMENTOS	HORA DO DIA	DIA DE AVALIAÇÃO
1. BRINCANDO COM A FIGUEIRA	31,25 NS	69,69 NS	10,27 NS	31,25 NS	50,00 NS
2. COÇANDO NA FIGUEIRA	50,07 NS	50,99 NS	13,54 NS	11,44 NS	28,08 NS
3. COMENDO A FIGUEIRA	36,52 NS	0,33 S	3,38 S	38,43 NS	34,40 NS
4. PASTANDO	5,87 NS	29,54 NS	91,38 NS	0,00 S	12,09 NS
5. RUMINANDO	2,58 S	7,26 NS	89,19 NS	0,01 S	6,77 NS
6. INATIVIDADE	42,89 NS	79,36 NS	2,12 S	0,00 S	29,84 NS
7. ANDANDO	51,09 NS	82,97 NS	29,67 NS	26,57 NS	11,44 NS
8. NA SOMBRA	58,95NS	3,74 S	43,69 NS	0,00 S	0,23 S

Nota: 1. NS quer dizer não significativo e S quer dizer significativo.

2. O critério adotado para a aceitação da significância do teste F para os diferentes fatores (Pasto Alto, Pasto Rebaixado, Pasto Testemunha) testados, foi ao nível de 5% de significância.

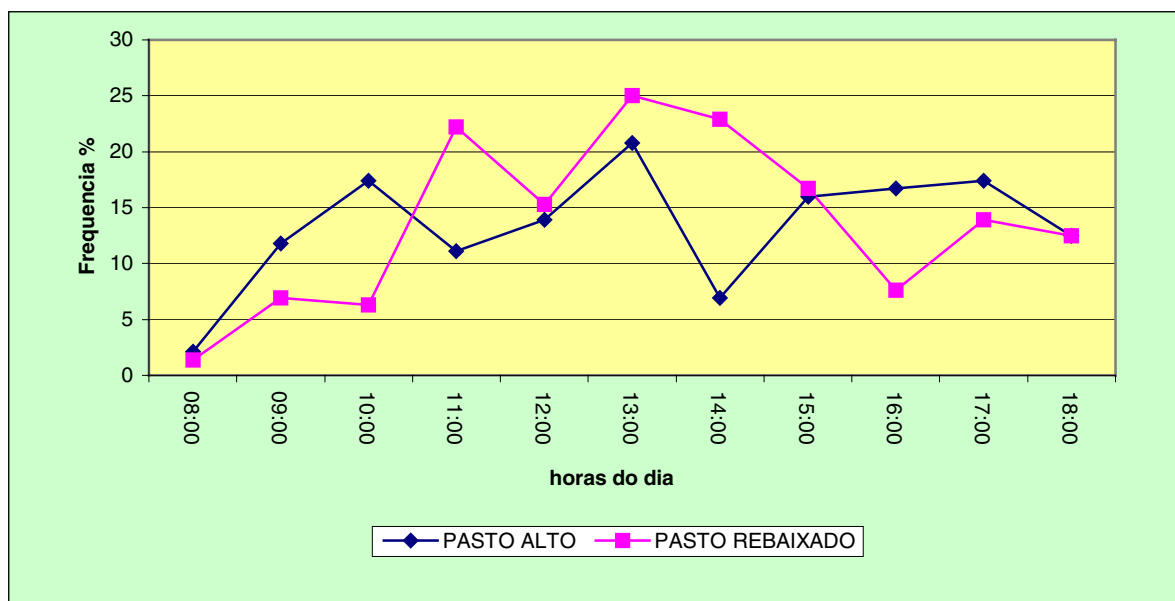


FIGURA 7: Frequência dos ovinos ruminando ao longo das horas do dia nos tratamentos sob pastoreio.

Para a variável **Comendo a figueira**, houve efeito significativo na **interação Dia X Tratamento** ($P=0,003$) pelo teste F ao nível de 5 % de significância. A natureza desta interação é positiva (FIGURA 8), onde a diferença entre os tratamentos aumentou conforme os dias de avaliação. Sendo que no primeiro dia, os animais do pasto Rebaixado comeram em torno de 1,5 % das partes da plantas e no quarto dia atingiram um total de ingestão de 7,8 % das partes da figueira, enquanto que o Pasto Alto mesmo tendo apresentado um crescimento positivo ao longo das repetições, permaneceu inferior a 1,0 % de ingestão das partes da figueira. Também foi provado efeito significativo pelo teste F ao nível de 5 % de significância em relação ao **tratamento** ($P=0,033$), onde a média (ANEXO 6) da variável comendo a figueira no Pasto Rebaixado foi de 4,9 %, sendo que no Pasto Alto a média ficou em 0,30 %.

Portanto, os resultados referentes ao aumento progressivo dos ovinos **comendo a figueira** podem ser explicados pelo conceito do aprendizado da dieta, em especial pelo aprendizado social que ocorreu entre o grupo, comportamento este, característico nos ovinos. A este comportamento, também podemos acrescentar o fato de que no Pasto Rebaixado a dieta se apresentou mais homogênea (monótona), demonstrando haver menor quantidade de

folhas em relação às hastes e menor diversidade de estruturas botânicas. Estes fatores serão mais discutidos na variável relacionada à figueira.

Na FIGURA 8 podemos visualizar o comportamento dos ovinos comendo a figueira nos diferentes tratamentos, ao longo dos dias de avaliação.

Para a variável **sombra**, provou-se efeito significativo da interação **Dia X Tratamento** ($P=0,037$), pelo teste F ao nível de 5 % de significância. A diferença entre os tratamentos ocorreu apenas no quarto dia de avaliação, onde os animais do Pasto Alto permaneceram na sombra 15,4 % a mais do tempo que os animais em Pasto Rebaixado (FIGURA 9).

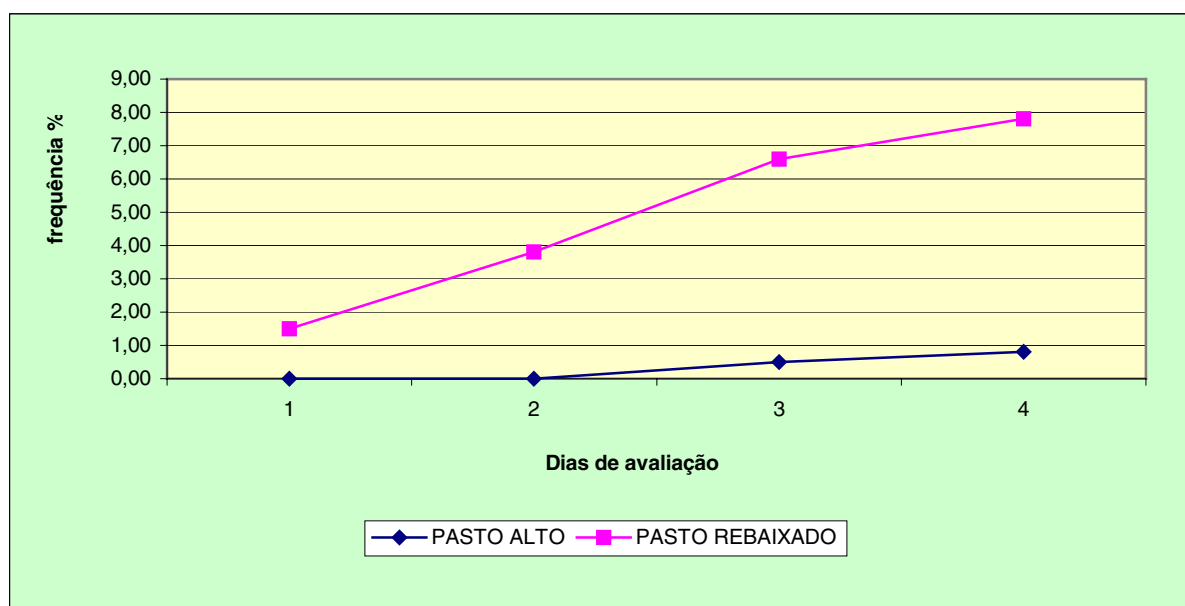


FIGURA 8: Frequência dos ovinos comendo a figueira ao longo dos dias de avaliação, nos tratamentos sob pastoreio.

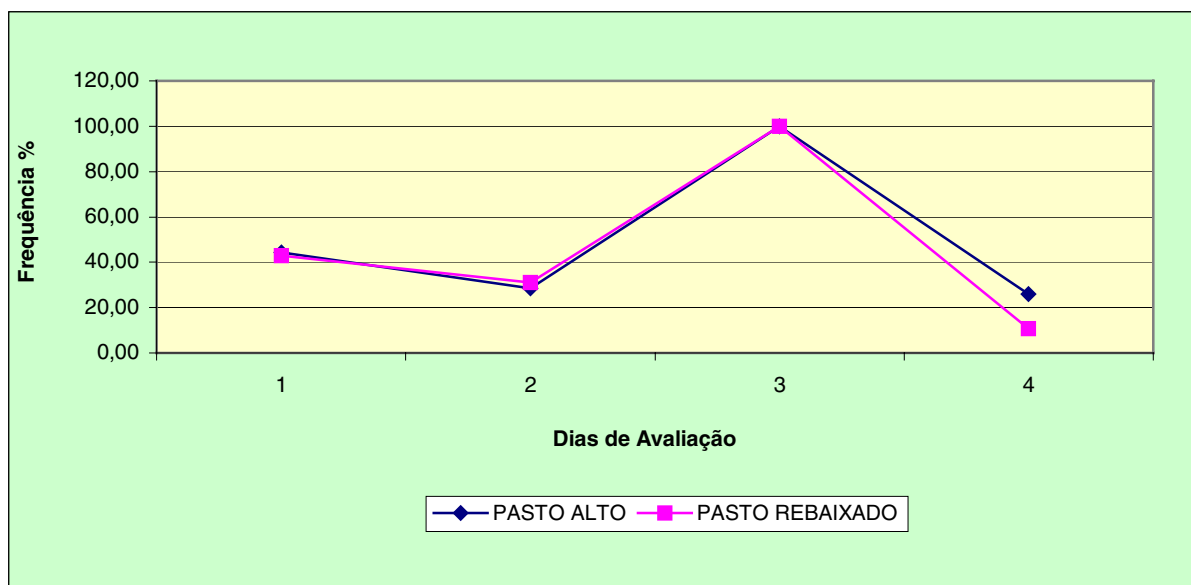


FIGURA 9: Frequência dos ovinos na sombra ao longo dos dias de avaliação, nos tratamentos sob pastoreio.

Convém lembrar que a alta frequência encontrada no dia 3 para a variável sombra, se deve ao tempo encoberto e chuvoso durante quase todo o dia.

Conforme a FIGURA 10, as médias das temperaturas apresentadas no dia 4 não são muito diferentes das médias do dia 1 e 2, sendo portanto, difícil concluir sem a existência das outras variáveis meteorológicas, como a velocidade do vento (m/s), umidade do ar e carga térmica radiante.

Com relação ao fator **Dia** ($P=0,002$), os animais permaneceram mais na sombra no primeiro dia de avaliação, permanecendo 43,7 % do tempo, mostrando uma relação direta com a temperatura daquele dia.

Com relação ao fator **Hora do dia** ($P<0,001$) os animais procuraram à sombra mais avidamente nas horas 14:00, 15:00 e 17:00, durante os dias de avaliação (ANEXO 6).

Para a variável **inatividade**, houve efeito significativo pelo teste F ao nível de 5 % de significância para os **Tratamentos** ($P=0,021$) e para **Hora do Dia** ($P<0,001$). Os animais do tratamento Pasto Alto estiveram 35,7 % do tempo do dia em inatividade, enquanto que os animais do tratamento Pasto Rebaixado estiveram 29,7 % do tempo em inatividade.

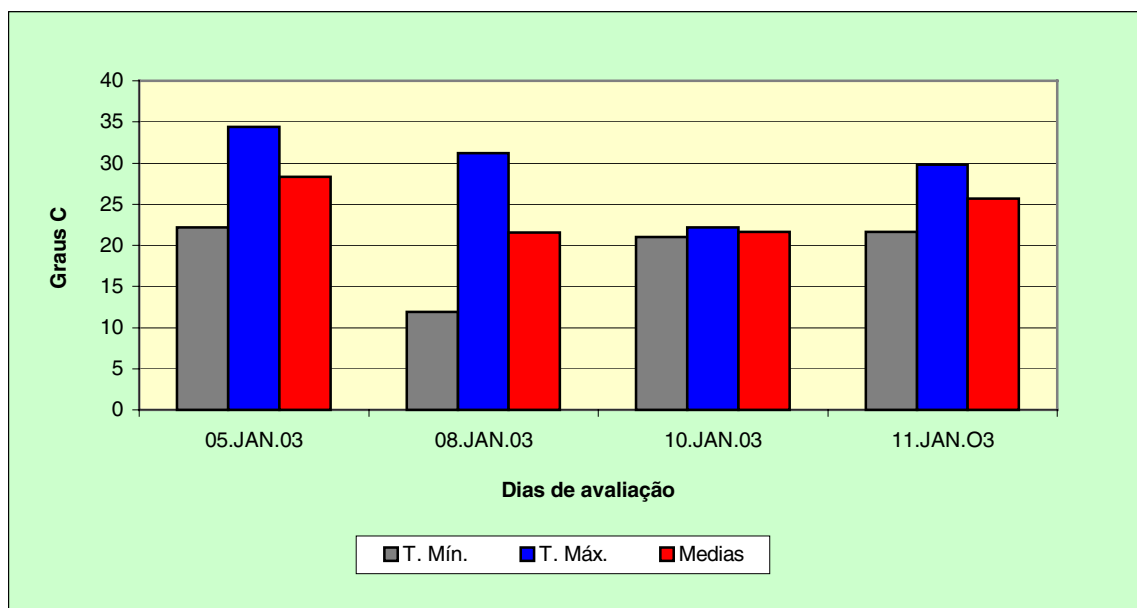


FIGURA 10: Temperatura do ar nos diferentes dias de avaliação.

Fonte: EPAGRI /SC – Ituporanga⁴.

O fato dos ovinos no Pasto Alto permanecerem um tempo maior em inatividade pode ser devido a um maior conforto térmico, proporcionado pela maior altura da forragem, e a maior relação folha/haste existente no Pasto Alto.

Esta maior inatividade no Pasto Alto, foi corroborada pelo trabalho de Allden e Whittaker (1970), que trabalharam com as características da forragem (rendimento, altura), influenciando o período de inatividade, onde concluíram que os animais nos piquetes com baixo comprimento de hastes apresentaram menor tempo descansando.

Já em relação à diferença entre as horas do dia, ambos os tratamentos apresentaram menor inatividade às 8h e 9 h e ao final da tarde, às 18 h, que coincidem com o período de maior tempo pastando. O período maior de inatividade ocorreu primeiramente às 14h, às 15h e por último às 13h.

⁴ A EPAGRI/SC de Ituporanga dista aproximadamente 15 km em linha reta da propriedade.

Para a variável **pastando** houve efeito significativo ($P < 0,001$), somente para a variável **Hora do Dia**, sendo que os animais pastaram de forma mais intensa às 8:00, 9:00 e 18:00 h, apresentando uma menor atividade no período das 10:00 às 15:00 h, período em que ocorreu valor máximo para a variável Inatividade. De maneira geral, a variável Pastando foi à atividade preponderante no período das 7h às 18 h representando em média 48,9 % do tempo total de observação em ambos os tratamentos.

Possa (1989), em relação aos bovinos, observou que em média eles destinaram 53,12% do tempo total à atividade de pastejo, mostrando menor incidência do pastejo no período das 10h às 14h, onde os efeitos da temperatura do ar e da carga térmica radiante foram maiores neste período. Esse efeito para horas também é corroborado por Lynch *et al.* (1992), que salientaram que os animais preferem pastar ao amanhecer e ao entardecer.

4.3 RESULTADO PARA A VARIÁVEL RELACIONADA À FIGUEIRA

Sendo a variável comportamental **comendo a figueira** a principal **condicionante** para a aplicação do sistema proposto de inclusão do ovino no pomar de figo, avaliou-se o nível de dano que esses animais causaram às figueiras, nos diferentes tratamentos. Os dados são apresentados na TABELA 5, a seguir, e na íntegra no ANEXO 4 e ANEXO 5.

Observamos dano em quase todas as partes das plantas, exceto para as gemas. Com isto, o experimento permitiu provar diferenças significativas entre os tratamentos, pelo teste F ao nível de 5 % de significância. Se analisarmos o **dano total das partes botânicas** na planta entre os tratamentos ($P = 0,005$), temos os valores de 15,94 % de danos para o Pasto Rebaixado e 0,23 % de danos para o Pasto Alto. Já quando nos referimos a uma parte da planta em específico, temos que os valores para o **dano nas folhas** da planta entre os tratamentos ($P = 0,005$), foi de 21,43 % para o Pasto Rebaixado e 0,30 % para o Pasto Alto. Os valores encontrados para os **danos nos ramos** da planta entre os tratamentos ($P < 0,001$), foi de 3,09 %

para o Pasto Rebaixado e 0,00 % para o Pasto Alto. Para o **dano nos frutos** da planta ($P=0,009$), foi de 11,10 % para o Pasto Rebaixado e 0,24 % para o Pasto Alto. Como relata Ryder (1983) citado por LYNCH *et al.*, (1992) em seu livro “*Sheep and Man*,” estes dados sugerem que os ovinos apreciavam o consumo das figueiras desde tempos imemoráveis.

Verificou-se que o alto valor encontrado, referente ao dano nas partes da planta para o Pasto Rebaixado, prejudicou em alguns casos o ciclo produtivo da planta para aquele ano e/ou para o ano seguinte.

Nas FIGURAS 11 a 14, a seguir, apresentamos por comparação a média de cada parte da planta antes do pastoreio, bem como a média do número das partes comidas na planta e a porcentagem do dano causado nas partes da planta. Na FIGURA 15 encontramos a avaliação total dos danos nas partes botânicas da planta em relação ao piquete. Como os dados em relação ao piquete foram parecidos aos dados em relação à planta, não se mostrou necessário repetir através de figuras as demonstrações dos dois.

A informação por planta é acadêmica, já a informação por piquete faz a comparação dos tratamentos, preservando o conceito de sistema de produção, onde se busca identificar possíveis problemas em relação à produção comercial como um todo. Portanto, os resultados por piquete seriam iguais somente se o número de plantas fosse o mesmo em todas as unidades experimentais, razão pela qual se optou por demonstrar os dois resultados.

TABELA 5: Níveis de significância do teste F envolvendo as variáveis relacionadas à figueira, os valores de F para o efeito de tratamento e o resultado das médias dos tratamentos

VARIÁVEIS	Valor de F para efeito de tratamento	Pasto Rebaixado	Pasto Alto	Testemunha
1. N°. Ramos da planta no pré-pastoreio	67,94 NS	4.72 a	5.04 a	4.96 a
2. N°. Ramos comidos na planta	0,00 S	0.14 a	0.00 b	0.00 b
3. Dano dos ramos na planta (%)	0,02 S	3.09 a	0.00 b	0.00 b
4. N°. Folhas da planta no pré-pastoreio	3,29 S	67.05 ab	74.83 a	53.69 b
5. N°. Folhas comidas na planta	1,32 S	14.05 a	0.21 b	0.00 b
6. Dano das folhas na planta (%)	0,56 S	21.43 a	0.30 b	0.00 b
7. N°. Frutos da planta no pré-pastoreio	67,89 NS	5.25 a	3.82 a	5.52 a
8. N°. Frutos comidos na planta	2,58 S	0.49 a	0.03 b	0.00 b
9. Dano dos frutos na planta (%)	0,99 S	11.10 a	0.24 b	0.00 b
10. N°. Gemas da planta no pré-pastoreio	3,10 S	23.94 ab	29.72 a	19.77 b
11. N°. Gemas comidas na planta	22,22 NS	0.72 a	0.00 a	0.00 a
12. Dano das gemas na planta (%)	17,52 NS	2.89 a	0.00 a	0.00 a
13. N°. Total de partes da planta no pré-pastoreio	2,55 S	101.0 ab	113.4 a	83.94 b
14. N°. Total de partes comidas na planta	1,17 S	15.40 a	0.24 b	0.00 b
15. Dano Total das partes na planta (%)	0,51 S	15.94 a	0.23 b	0.00 b
16. N°. Total de ramos no piquete no pré-pastoreio	63,61 NS	113.0 a	121.0 a	119.0 a
17. N°. Ramos comidos no piquete	0,00 S	3.25 a	0.00 b	0.00 b
18. Dano dos ramos no piquete	0,00 S	2.89 a	0.00 b	0.00 b
19. N°. Total de folhas no piquete no pré-pastoreio	2,70 S	1607ab	1796 a	1289 b

(continuação tabela 5)				
VARIÁVEIS	Valor de F para efeito de tratamento	Pasto Rebaixado	Pasto Alto	Testemunha
20. N°. Folhas comidas no piquete	1,46 S	338.3 a	5.00 b	0.00 b
21. Dano das folhas no piquete (%)	0,44 S	19.73 a	0.28 b	0.00 b
22. N°. Total de frutos no piquete	67,99 NS	126.3 a	91.75 a	132.5 a
23. N°. Frutos comidos no piquete	2,55 S	11.75a	0.75 b	0.00 b
24. Dano dos frutos no piquete	0,77 S	10.39 a	0.57 b	0.00 b
25. N°. Total de gemas no piquete no pré-pastoreio	3,17 S	574.5 ab	713.3 a	474.5 b
26. N°. Gemas comidas no piquete	21,12 NS	17.00a	0.00 a	0.00 a
27. Dano das gemas no piquete (%)	21,90 NS	2.70 a	0.00 a	0.00 a
28. N°. Total de partes no piquete antes do pastoreio	2,28 S	2421 ab	2722 a	2015 b
29. N°. Total de partes comidas no piquete	1,25 S	370.3 a	5.75 b	0.00 b
30. Dano total de partes no piquete (%)	0,47 S	14.49 a	0.21 b	0.00 b

Nota: 1. NS quer dizer não significativo e S quer dizer significativo.

2. O critério adotado para a aceitação da significância do teste F para os diferentes fatores (Pasto Alto, Pasto Rebaixado, Pasto Testemunha) testados, foi ao nível de 5% de significância.

3. Na linha, médias seguidas por letras distintas, diferem ($P < 0,05$) pelo teste t de Student, protegidos pela significância do teste F.

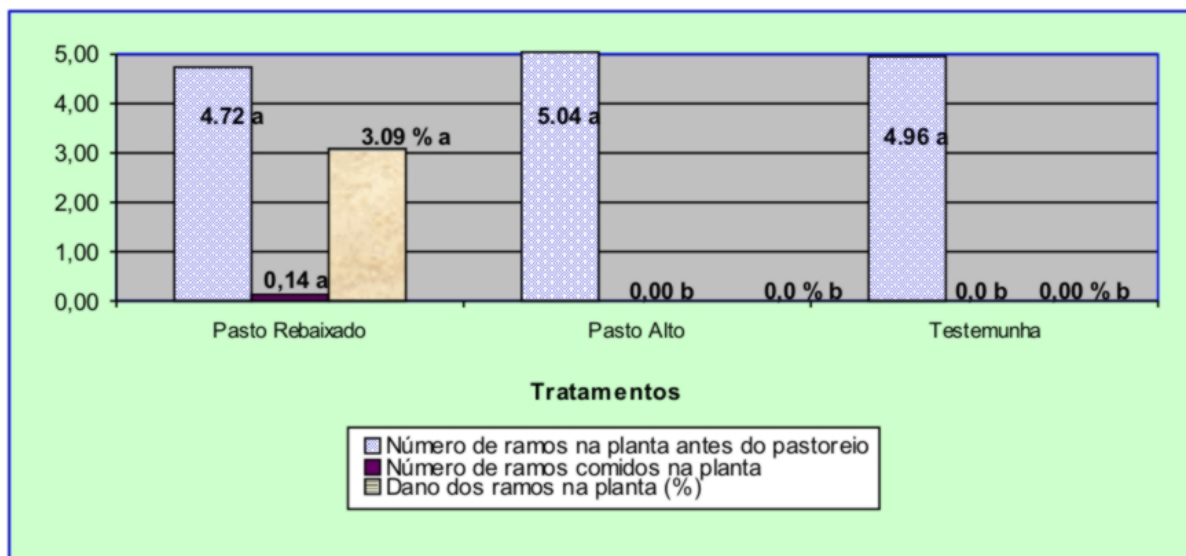


FIGURA 11: Avaliação do dano nos ramos da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos

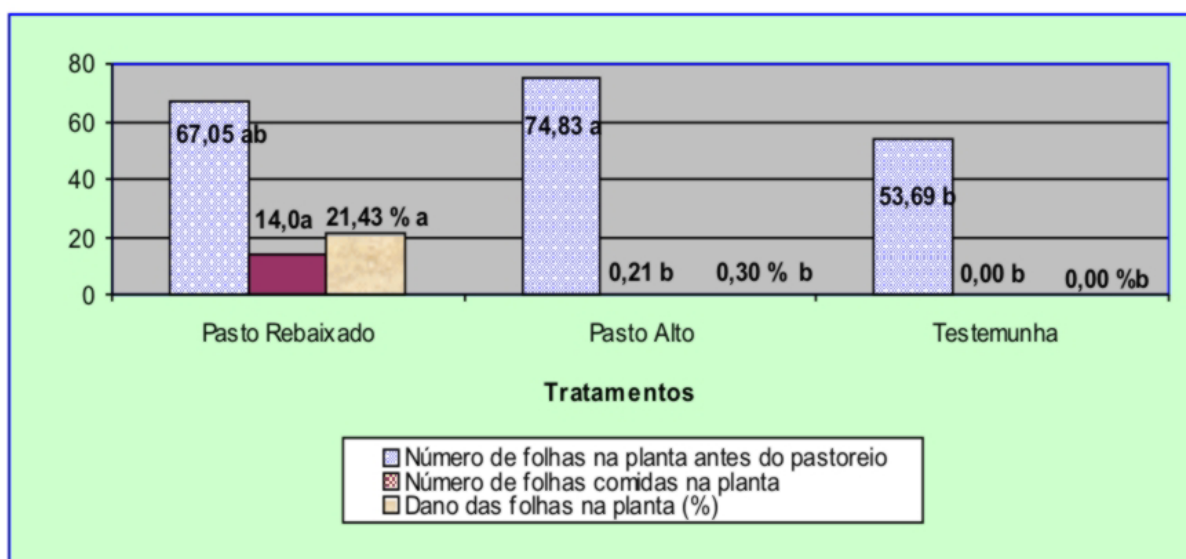


FIGURA 12: Avaliação do dano nas folhas da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos

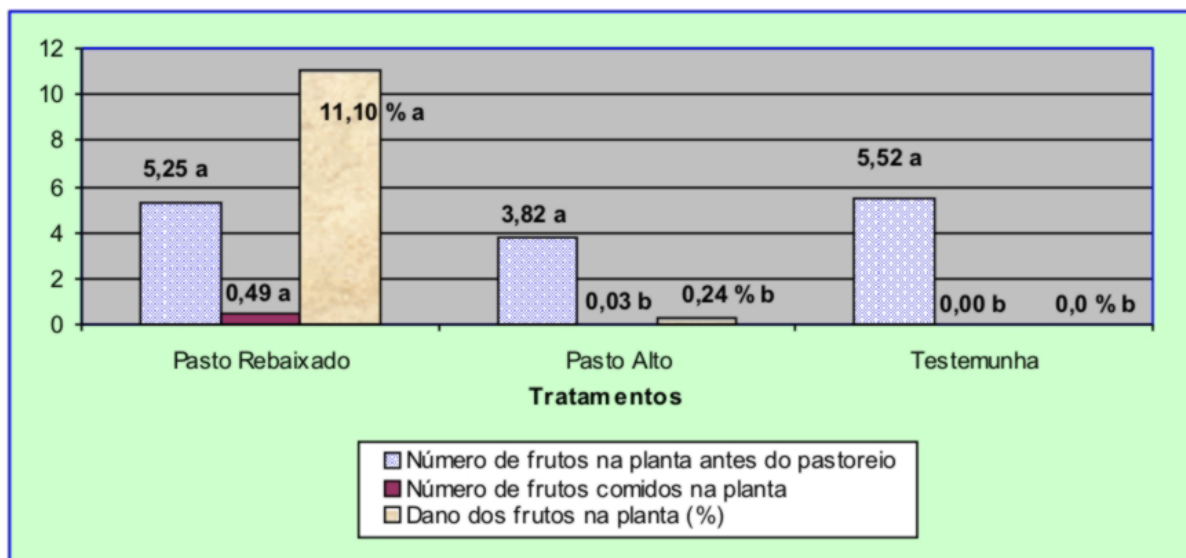


FIGURA 13: Avaliação do dano nos frutos da figueira, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos.

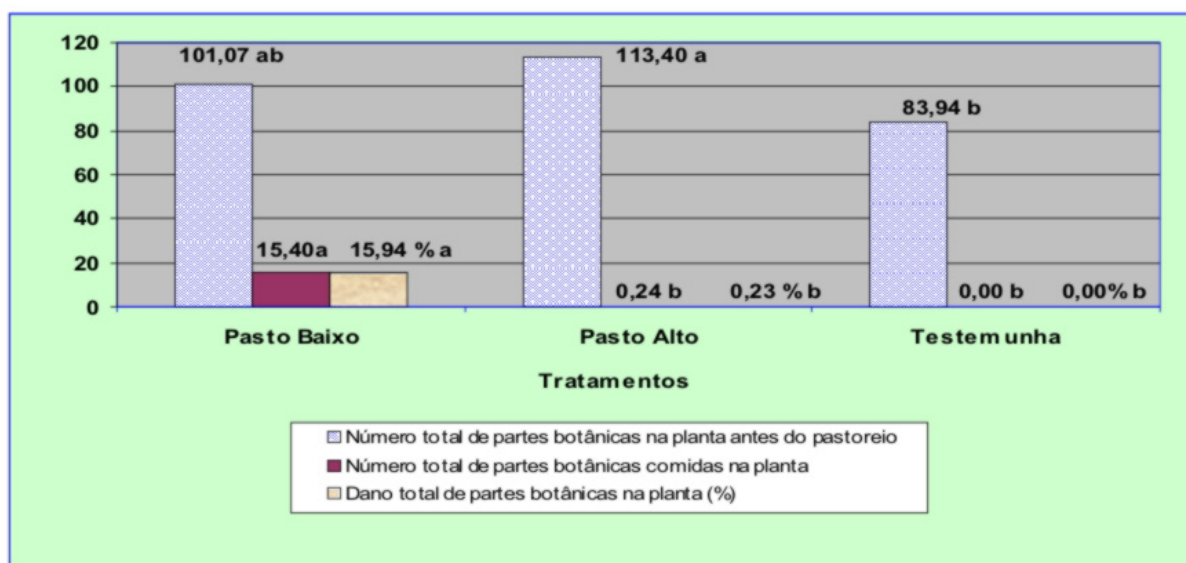


FIGURA 14: Avaliação do dano total nas partes da planta, nos diferentes tratamentos, sob o pastoreio dos ovinos.

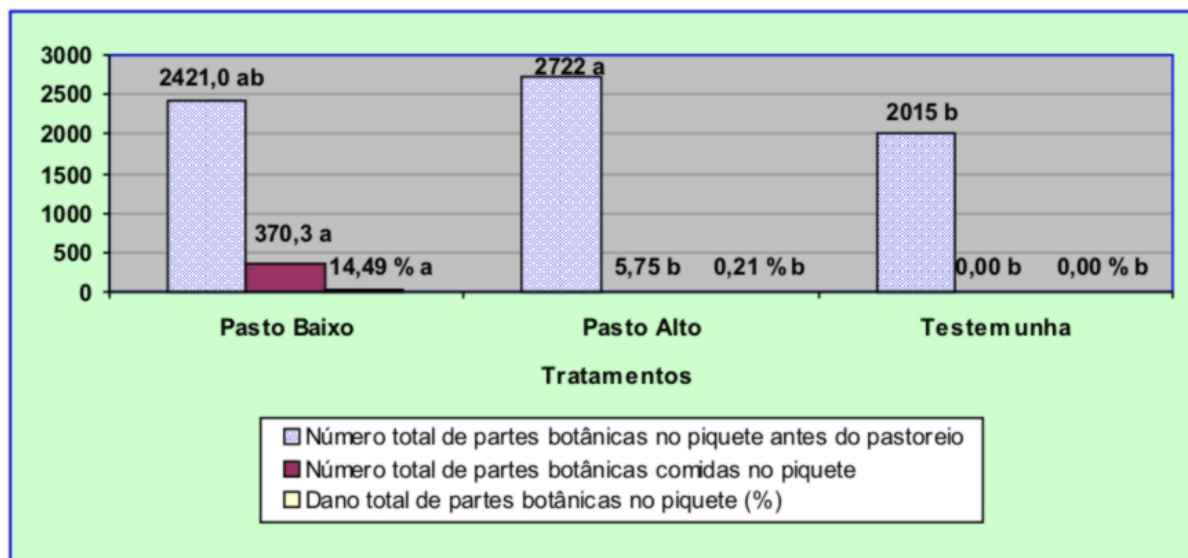


FIGURA 15: Avaliação do dano total nas partes das plantas, no piquete, sob o pastoreio dos ovinos.

Há um consenso entre vários autores de que, entre as espécies de forragem, as folhas são comidas em preferência aos talos e o material verde (ou jovem) em preferência ao material seco (ou velho) (ALLDEN e WHITTAKER, 1970; STOBBS, 1973; HODGSON, 1982; MORAES e MARASCHIN, 1988). Entretanto as perguntas que muitos pesquisadores se fazem são: Qual o real motivo por que esse material verde e novo é preferido? Porque contém mais nutrientes ou porque simplesmente são mais fáceis de colher? Se ele contém mais nutrientes é porque o animal apresenta uma sabedoria nutricional e pode selecionar uma dieta que satisfaça o seu requerimento nutricional (ARNOLD, 1985).

Provenza (1995) esclareceu esta questão explicando que a preferência alimentar é derivada de uma interação funcional entre o “*flavor*” (que é o sabor, o cheiro e a textura de um alimento) e o “*feedback*” pós-ingestivo dos nutrientes e das toxinas, onde ambos são determinados pelas características fisiológicas e morfológicas dos animais e das características físicas e químicas dos alimentos. Logo, ambos são importantes neste processo onde a interação dos dois afeta a seleção e o consumo dos alimentos. O “*feedback*” seria um processo pelo qual os fatores que produzem um resultado, são reforçados, corrigidos ou modificados. Ele também permite sentir as conseqüências da ingestão dos alimentos, tais

como saciedade (experimentada quando o animal ingere adequado tipo e quantidade de alimento nutritivo) e desconforto (experimentado quando os animais ingerem excesso de nutrientes ou toxinas ou experimentam déficits de nutrientes).

Do ponto de vista da evolução, quando um animal vivencia um mecanismo de “*feedback*”, relacionado com sensações de saciedade ou desconforto, elas podem estar relacionadas com bem-estar nutricional, toxicidade e deficiência. A sensação hedifágica (sensações que são agradáveis ou não agradáveis) experimentada através de sabor e cheiro somente acompanha as condições responsáveis pela seleção dos alimentos. Então, comportamento e nutrição estão diretamente relacionados através de mecanismos de “*feedback*” que por sua vez se relacionam com um processo mais amplo, como a reprodução dos animais e a sua sobrevivência (PROVENZA, 1995).

Na questão da preferência alimentar, Early e Provenza (1998), corroborando o trabalho de Provenza (1995), estudaram a dinâmica da preferência alimentar em cordeiros e relataram que fatores como “*flavor*” e características nutricionais combinam para causar mudanças na preferência dos alimentos. Eles afirmaram também, que a preferência para o “*flavor*” de um alimento diminui depois que o animal come o alimento, chamado de saciedade sensorial específica), onde o grau de mudança depende das características nutricionais do alimento, chamado de saciedade por nutriente específico.

Ainda sobre a influência do “*flavor*” na localização dos alimentos Scott e Provenza (1998), estudaram que a variedade de sabores, gosto e aroma, ou seja, a ingestão de uma dieta variada e a característica nutricional na dieta, influenciou a preferência pelos locais dos alimentos. Os resultados mostraram que as ovelhas preferiram se alimentar onde havia uma variedade de sabores (“*flavors*”) ($P < 0,05$) em relação à monotonia de apenas um sabor. Os resultados também sugeriram que as ovelhas selecionaram o local de forrageamento baseadas principalmente em fatores nutricionais, mas quando os nutrientes contidos nos alimentos eram constantes, a variedade de sabores foi importante. Portanto, a resposta foi relacionada com a

saciedade sensorial específica e com a saciedade para nutriente específico. Provenza *et al.*, (1996), também encontraram resultados relacionados com uma diminuição do “*input*” sensorial e do “*feedback*” pós-ingestivo.

Estudos de Ramos e Tenessen (1993), trabalhando com bovinos, confirmaram que a oferta repetida de um alimento qualquer (monotonia) diminui a preferência deste alimento, fazendo com que escolham outro alimento alternativo.

Nessa mesma linha, os trabalhos de Wang e Provenza (1996) também comprovaram que a diminuição da preferência por um alimento base soma-se à diminuição do “*input*” sensorial (saciedade sensorial específica) e ao “*feedback*” dos nutrientes (saciedade por nutriente específico) na diminuição da preferência dos alimentos.

Como pudemos perceber ao longo do experimento e de seus resultados, são muitos os fatores que interferem no comportamento ingestivo, como os relacionados às plantas e aos animais. Nos fatores relacionados às plantas temos a quantidade (rendimento e altura) e a qualidade (presença da diversidade de espécies, diferenças na estrutura das forragens, características nutricionais da forragem e a porcentagem de MS da forragem). Quanto aos aspectos relacionados aos animais, temos a preferência da dieta, influenciada pelo “*flavor*” e pelo “*feedback*” pós-ingestivo dos nutrientes e das toxinas.

Estas afirmações vão ao encontro às idéias de Forbes (1988), onde a eficiência de um sistema de manejo requer uma compreensão de todos os componentes do sistema e da interação entre eles. Para o autor, a maioria das pesquisas concentra-se na avaliação da produção (rendimento), mais do que na interação entre as características da forragem e dos animais pastando. Logo a produção depende da quantidade e da qualidade da forragem, da capacidade do animal colher e usar eficientemente essa forragem e na habilidade do homem em manejar os recursos que estão à sua disposição.

Portanto, ao relacionarmos as características da forragem com as características dos animais, podemos sugerir que os animais do Pasto Rebaixado atacaram mais as figueiras

devido a uma dieta mais pobre em relação ao “*flavor*” dos alimentos e do “*feedback*” pós-ingestivo dos nutrientes. Isto pode ser explicado, em função de que o Pasto Rebaixado apresentou uma dieta mais homogênea, em relação à ausência da quantidade e da diversidade de estruturas botânicas da forragem e se apresentou mais fibroso. Características estas que provavelmente, tornaram a sua dieta mais monótona, levando a uma saciedade sensorial específica e uma saciedade por nutriente específico, quando comparado com o Pasto Alto.

Verificamos também que o Pasto Alto e o Pasto Rebaixado apresentaram quantidades superiores de MS em relação ao PV dos animais e apresentaram semelhante composição botânica com diversidade de espécies, demonstrando com isso, que não foi por falta de alimento ou por diferenças marcantes na composição botânica que os ovinos do Pasto Rebaixado atacaram às figueiras.

As observações nos mostraram, ainda, que a forragem do Pasto Alto se encontrava muito mais exuberante em relação à sua estrutura, composta pelas folhas, pelos frutos, pelas flores e pelas vagens das diferentes espécies existentes, e em relação a um provável aumento no conteúdo dos nutrientes, desviando deste modo, a atenção dos ovinos das figueiras. O contrário deu-se com os animais do Pasto Rebaixado, que atacaram as diversas partes da planta do figo.

Logo, a compreensão das características da forragem, da espécie frutífera e dos animais, são fatores importantes que interferem no mecanismo do sistema, resultando numa interação harmônica e sustentável.

5 CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento para o Pasto Alto, a integração do ovino na fruticultura do figo, respeitada a oferta de forragem com diversidade de espécies e diversidade de estruturas botânicas, não causa dano significativo à figueira que impeça o seu uso em sistemas de produção Biodinâmicos ou Agroecológicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao integrarmos ovinos com espécies frutíferas, devemos levar em conta:

É discutível dizer-se que o ovino gosta de pasto com altura de 5 – 7 cm. O ovino não tolera é pasto de baixa qualidade ou fibroso, por isso, o importante é oferecer um pasto de boa qualidade, não necessariamente relacionado à sua altura.

Deve-se prestar atenção na escolha da raça dos animais. Notou-se no experimento que os animais da raça Suffolk eram os mais agressivos com relação às figueiras. Não por serem mais altos, pois todos os animais alcançavam igualmente as diferentes partes da figueira, mas talvez por apresentarem alguma característica genética de maior agressividade aos arbustos.

Demonstrou-se que a introdução do ovino na fruticultura de figo é viável. Os fundamentos para isso foram mostrados, sendo que eles podem ser aplicados em qualquer outra espécie frutífera, de pequeno ou grande porte, mas cada sistema apresentará suas próprias particularidades, que deverão ser estudadas caso a caso.

Num sistema silvipastoril ou frutipastoril é imprescindível manter outras áreas disponíveis para o pastoreio dos animais, pois o animal não pode permanecer todo o tempo pastando entre as frutíferas. Eles devem se ausentar nos momentos relacionados aos tratos culturais da planta (como no uso de caldas) e durante a colheita dos frutos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, I. A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal Of Agricultural Research**, Victoria, Australia, v. 21, n. 5, p. 755-766, 1970.

ALLISON, C. D. Factor affecting forage intake by range ruminants: a review. **Journal of Range Management**, Denver, Colo, v. 38, n. 4, p. 305-311, 1985.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. 240 p.

ALTMANN, R. et al. **Perspectivas para a agricultura familiar: horizonte 2010**. Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 2002. 112 p.

ARNOLD, G. W. The influence of several factors in determining the grazing behaviour of border Leicester x Merino sheep. **Journal Of The British Grassland Society**, Aberystwyth, Alemanha, v. 17, p. 41-51, 1962.

------. The special senses in grazing animals. 1. Sight and dietary habits in sheep **Australian Journal Of Agricultural Research**, Victoria, Australia, v. 17, n. 4, p. 521-530, 1966a.

------. The special senses in grazing animals II. Smell taste and dietary in sheep. **Australian Journal Of Agricultural Research**, Victoria, Australia, v. 17, n. 4, p. 531-542, 1966b.

------. Ingestive behaviour. In: FRASER, A.F. (ed.). **Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals**. Amsterdam: Elsevier, 1985d. p. 183-200. (World Animal Science, A5).

------. et al. Studies on diet of grazing animal. I. seasonal changes in diet of sheep grazing on pastures of different availability and composition. **Australian Journal Of Agricultural Research**, Victoria, Australia, v. 17, n. 4, p. 543-556, 1966.

BAHAMONDES, R.; CAMPOS, C. Prosopis tamarugo, a silvopastoral management option for Chile's Region, In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROSOPIS, 1986, Recife, Pe. **The current state of knowledge on prosopis juliflora**. Rome: FAO, 1998. p. 521-525.

BAILEY, et al. Characteristics of spatial memory in cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Chetenne, WY, v. 23, n. 4, p. 331-340, 1989.

BEARE, M. H. et al. A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SOIL BIODIVERSITY, 1993, East Lansing. **The significance and regulation of soil biodiversity; Proceedings...** Dordrecht: Kluwer Academic, 1995. p. 5-22.

BHATTACHARYYA, J. Getting in touch: spirituality in organic relationship with the Earth. "cultivating communities". In: IFOAM ORGANIC WORLD CONGRESS, 14, 2002, Vitória, Canada. **Anais...** Vitória: Canadian Organic Growers, 2002. p.266.

BOGGI, A. **Criação de ovinos em cafezais**: o emprego de carneiros como auxiliares no combate às ervas daninhas. São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1954. 9 p. Do Boletim de Agricultura, 1952.

BOISSY, A.; DUMONT, B. Interactions between social and feeding motivations on the grazing behaviour of herbivores: sheep more easily split into subgroups with familiar peers. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 79, N. 3, p. 233–245, 2002.

BOWMAN, J. C. **Animais úteis ao homem**. São Paulo: Guanabara Koogan, 1981. 229 p.

BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o estado de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. II reunião Latino – Americana de Agrometeorologia**. Florianópolis. 1999. 5p.

BROOM, D. M. Animal welfare: the concept & the issues. In: DOLINS, F. L. (Ed.). **Attitudes to animals**: views in animal welfare. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 129-142.

------. The effects of production efficiency on animal welfare. In: BIOLOGICAL BASIS OF SUSTAINABLE ANIMAL PRODUCTION, 4, 1993, Wageningen, The Netherlands. **Proceedings Zodiac Symposium....** Wageningen: Wageningen Pers, 1994. p. 201-210.

------. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, N. 6, p.524-526, 1986.

------. Overview of behavioural indicators and public perception. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 5, p. 63, 2003. Suplemento.

------. The use of the concept animal welfare in European conventions, regulations and directives. In: FOOD CHAIN, 2001, Uppsala. **Proceedings...** Uppsala: SLU Services, 2001. P. 148-151.

------. Welfare, Stress, and the Evolution of Feelings. **Advances in the study of Behaviour**, San Diego, v. 27, p. 371-403, 1998.

------. Welfare in wildlife management and zoos. **Advances in Ethology, Berlin**, v. 37, 2002. Suplemento.

BURRITT, E. A.; PROVENZA, F. D. Food aversion learning in sheep: persistence of conditioned taste aversion to palatable shrubs (*Cercocarpus montanus* and *Amelanchier alnifolia*). **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 4, p.1003-1007, 1990.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1977. 256 p.

CARTHY, J. D. **Comportamento animal**. São Paulo: Epu; Edusp, 1980. 79 p.

CARVALHO, M. M.. Arborização para a sustentabilidade de pastagens cultivadas. **Agroecologia hoje**, Botucatu, n. 13, p. 11-14, mar./abr., 2002.

CAZELLA, A. A.; MATTEI, L. Multifuncionalidade agrícola e pluriatividade das famílias rurais: complementariedade e diferenças conceituais. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGIA RURAL, 6, 2002, Porto Alegre. **“Sustentabilidad y democratización de las sociedades rurales de América Latina”**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 1 CD-ROM.

CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro: IBGE, 1995-1996. Quinquenal.

CHILD, G. **A evolução cultural do homem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. 229 p.

CHURCH, D. C. **Fisiologia digestiva y nutricion de los ruminantes**. Zaragoza: Acriba, 1974. v. 2.

CORREIA, M. E. F. Fauna de solo, microorganismos e matéria orgânica como componentes da qualidade de solo em sistema de pastejo intensivo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 39-53.

CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G. M. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-192.

COUTO, L. Casamento na floresta. **Globo Rural**, São Paulo, v. 4, n. 39, p.74-78, 1989.

DAWKINS, M. S. **Animal suffering, the science of animal welfare**. London: Chapman and Hall, 1980. 144 p.

DIAMOND, J. **Armas, germes e aço**. São Paulo: Record, 2002. 427 p.

DISTEL, R. A. et al. Persistence of the effects of early experience on consumption of low-quality roughage by sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 5, p. 965-968, 1996.

DOMINGUES, O. **Introdução à Zootecnia**. Rio de Janeiro: S.I.A, 1968. 392 p.

DUKES, H. H; SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.

DUPRAZ, C. Prospects for easing land tenure conflicts with agroforestry in Mediterranean France: a research approach for intercropped timber orchards. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, Holanda, v. 25, n. 3, p. 181-192, 1994.

EARLY, D. M.; PROVENZA, F. D. Food flavor and nutritional characteristics alter dynamics of food preference in lambs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, n. 3, p. 728-734, 1998.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**. São Paulo: Livros da Terra. 1996. 178 p.

ENCARNAÇÃO, R. de O. Etologia aplicada à produção. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5, 1987, Jaboticabal. **Anais ...** Jaboticabal: FUNEP, 1987. p. 149-158.

ENSMINGER, M. E. **Zootecnia geral**. Buenos Aires: Pedro Garcia, 1973. 912 p.

FERREIRA, A. B. de H. **Aurélio século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 2128p.

FLORES, E. R.; PROVENZA, F. D.; BALPH, D. F. Role of experience in the development of foraging skills of lambs browsing the shrub serviceberry. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 23, n. 4, p. 271-278, 1989a.

-----.; -----.; -----. Relationship between plant maturity and foraging experience of lambs grazing hycrest crested wheatgrass. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 23, n. 4, p. 279-284, 1989b.

-----.; -----.; -----. The effect of experience on the foraging skill of lambs: importance of plant form. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 23, n. 4, p. 285-291, 1989c.

FORBS, T. D. A. Researching the plant animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 9, p. 2369-2379, 1988.

FRANDSON, R. D. **Anatomia e fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1979. 429 p.

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197 p.

GIVORD, D. O modelo rural europeu: defender o modelo rural e agrícola europeu na OMC. Disponível em: <<http://europa.eu.int/comm/archives/leader2/rural-pt/biblio/model/art02.htm>>. Acesso em: 23 maio 2003.

GONYOU, H. W. Behavioural methods to answer questions about sheep **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 10, p. 4155-4160, 1991.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. Efeito do consórcio com ovinos na produtividade da mangueira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p.102–105, 2000.

HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits at animal production from pastures**. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureau, 1982. p.153-166.

HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P. Estresse, fatores estressores e bem estar na criação animal. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18, 2000, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, Centro de Ciências Biológicas, 2000. p. 25.

HOWARD, S. A. **Um testamento agrícola**. 2.ed. Santiago: Imprensa Universitaria, 1947. 237 p.

HOVI, M. Animal Health and welfare in organic livestock production: conclusions and recommendations of a networking project, "cultivating communities". In: IFOAM ORGANIC WORLD CONGRESS, 14, 2002, Vitória. **Anais...** Vitória: Canada: Canadian Organic Growers, 2002. p. 75.

KHATOUNIAN, A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

KOEPE, H. H.; SCHAUMANN, W.; PETTERSSON, B. D. **Agricultura biodinâmica**. São Paulo: Nobel, 1983. 316 p.

LABORATÓRIO DE CONTROL AGROAMBIENTAL. Determinacion de materia seca. Disponível em: < <http://www.reduc.edu.cu/CEDEPA/pags/arch-labca/proced/bromat/mseca.htm>>. Acesso em: 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestre, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 424 p.

LUND, V. Animal Health and Welfare in Organic Systems: Can it be taken for Granted? "Cultivating Communities". In: IFOAM ORGANIC WORLD CONGRESS, 14, 2002, Vitória, Canada. **Anais...** Vitória: Canadian Organic Growers, 2002. p. 76.

LYNCH, J. J.; HINCH, G. N.; ADAMS, D. B. Grazing behaviour in sheep. In: THE BEHAVIOUR OF SHEEP: biological principles and implications for production. Australia: Csiro, 1992. p. 9– 47.

MARASCHIN, G. E. Oportunidade do uso de leguminosas em sistemas intensivos de produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997a. p. 139-160.

------. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Produção de bovinos a pasto; anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997b. p. 243-274.

MINOLA, J. **Historia del lanar**. Buenos Aires. Editorial Tranqueras Abiertas. 1976. 76p.

MONTEIRO, F. A.; WERNES, J. C. Reciclagem de nutrientes nas pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 243-274.

MORAES, A. de; MARASCHIN, G. E. Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p.197-205, 1988.

NGWA, A. T.; PONE, D. K.; MAFENI, J. M. Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 88, n. 3/4, p. 253-266, 2000.

NOLTE, D. L.; PROVENZA, F. D.; BALPH, D.F. The establishment and persistence of food preferences in lambs exposed to selected foods. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 4, p. 998-1002, 1990.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1985. 434 p.

OSTERROHT, M. V. Fundamentos existenciais e filosóficos. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, v. 3, n. 15, p. 7-8, 2002.

------. O que é uma adubação verde: princípios e ações. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, v. 2, n. 14, p. 9-11, 2002.

PARANHOS DA COSTA M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18, 2000, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, Centro de Ciências Biológicas, 2000. p. 26.

------. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5, 1987, Jaboticabal. **Anais ...** Jaboticabal: FUNEP, 1987. p. 159-168.

-----.; CHIQUITELLI NETO, M. Combining total quality and ethological principles to assess the welfare of beef cattle during intensive handling routines. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 5, p. 64-65, 2003. Suplemento.

-----.; CROMBERG, V. U. Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistemas de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 273-296.

PARAWAN, O. O. Integrated tree cropping and small ruminant production systems in the Philippines. In: WORKSHOP ON RESEARCH METHODOLOGIES IN MEDAN, NORTH, SUMATRA, 1990, Indonesia. **Proceedings...** Bogor: Agency for Agricultural Research and Development Small Ruminant, 1990. p. 289-299.

-----.; OVALO, H. B. Integration of small ruminants with coconuts in the Philipines. In: WORKSHOP ON SMALL RUMINANT PRODUCTION SYSTEMS IN SOUTH AND SOUTHEAST ASIA, 1986, Bogor. **Proceedings...** Ottawa: International Development Research Centre, 1987. p. 269-279.

PAUL, E. A.; CLARK, F. E. **Soil microbiology and biochemistry**. San Diego: Academy Press, 1989. 275 p.

PAULUS, G.; MULLER, A. M.; BARCELOS, L. A. R. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: EMATER/R, 2000. 86 p.

PEDROTTI, E. L. **Níveis de irrigação, crescimento das plantas e concentração de nutrientes nas folhas da figueira** (ficus carica L.) 'roxo de valinhos'. 1982. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1982.

PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. de P. Sistemas silvipastoris: fundamentos agroecológicos e estado da arte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Produção de bovinos a pasto; anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 199-219.

PINHEIRO MACHADO, L. C. **Pastoreio Racional Voisin**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310 p.

PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. Behavioural indicators of the welfare of cattle. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 5, p. 65, 2003. Suplemento.

PINHEIRO, S. **Cartilha da energia vital**. Canoas, RS: Fundação Juquira Candiru, 2002. 102 p.

PORTO, A. Ovelha e fruta, mistura diferente. **Globo Rural**, São Paulo, v. 5, n. 49, p.51–54, 1989.

POSSA, K. **Aspectos do comportamento de bovinos das raças aberdeen-angus, nelore e seus mestiços em pastagens tropicais**. 1989. 50 f. Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Ciências Agrárias, Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 1989.

PROVENZA, F. D. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. **Journal of Range Management**, Denver, Colo, v. 48, n. 1, p.2-17, 1995.

-----; BALPH, D. F. Diet learning by domestic ruminants: theory, evidence and practical implications. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.18, n. 3/4, p. 211–232, 1987.

-----; -----. Development of dietary choice in livestock on rangelands and its implications for management. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 9, p. 2356-2368, 1988.

-----, et al. Preference of sheep for foods varyng in flavors and nutrients. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, n. 10, p. 2355-2361, 1996.

PRUCOLI, J. O. Criação de ovinos em macieiral: exemplo de equilibrio agropecuário. **Atualidades Veterinarias**, São Paulo, v. 4, n. 24, p. 4-6, 1975.

QUADROS, F. **Descrição do botanal**. (S.l.: s.n., s/d). Mimeografado.

RAMOS, A.; TENNESSEN, T. A note on the effect of dietary variety on feed intake of cattle. **Animal Production**, Scotland, v. 57, p. 323-325, 1993.

ROCHA, M. G. **Médodos para se estimar a disponibilidade forrageira: técnicas de avaliação de pastagens**. [S.l: s.n., s/d]. Mimeografado.

RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba. **Fundamentos do pastejo rotacionado; Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 213-251.

RONDÔNIA. Programa Plano Agropecuário e Florestal. **Agrofloresta e sistema agroflorestais nos trópicos úmidos**. Rondônia: 1995. Trabalho preparado para o Programa de Capacitação em Sistemas Agroflorestais; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento. **Programa integrado de desenvolvimento sócio-econômico: diagnóstico municipal de Rio do Sul**. Florianópolis: 1990. 31 p.

-----, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional. **Caracterização regional: Rio do Sul**. Florianópolis: 2003. 40 p.

SAS user's guide. Cary: SAS Institute, 2003. 1 CD-ROM.

SAUER, C. O. **Agricultural origins and dispersals: the domestication of animal and foodstuffs**. Cambridge: M.I.T, 1969. 167 p.

SCOTT, L. L.; PROVENZA, F. D. Variety of foods and flavors affects selection of foraging location by sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 61, n. 2, p.113-122, 1998.

SCOTT, C. B.; PROVENZA, F. D.; BANNER, R. E. Dietary habits and social interactions affect choice of feeding location by sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 45, n. 3/4, p. 225-237, 1995.

SENFT, R. L.; RITTENHOUSE, L. R.; WOODMANSEE, R.G. Factors influencing patterns of grazing behaviour on shortgrass stepp. **Journal of Range Management**, Denver, Colo, v. 38, n. 1, p. 82-87, 1985.

SILVA, V. P. da; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Sistemas silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade**. Curitiba: EMATER-PR, 1999. 52 p. (Emater. Informação Técnica, 50).

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. p. 291-309.

SIQUEIRA, J.O.; FRANCO, A.A. **Biotecnologia do solo: Fundamentos e perspectivas**. Brasília: MEC-ESAL-FAEP-ABEAS, 1988, 235p.

SIXEL, B. T. **Biodinâmica e agricultura**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica. 2003. 279 p.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. 8. ed. Iowa: Iowa State University, 1989. p. 107-130.

SOMMERVILLE, B. A.; BROOM, D. M.. Olfactory awareness. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 57, n.3/4, p. 269-286, 1998.

SPADOTTO, A. J. et al. Complexidade e agricultura biodinâmica. **Agricultura Biodinâmica**, Botucatu, v. 19, n. 86, p. 18-19, 2002.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. New York : McGraw-Hill, 1980. 633 p.

STEINER, R. **Agricultura Biodinâmica**. São Paulo: Antroposófica. 1993. 235 p.

----- . **A Obra Científica de Goethe**. São Paulo: Antroposófica. 1984. 204 p.

STOBBS, T. H.. The effect of plant structure on intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal Of Agricultural Research**, Victoria, Australia, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973.

TAJUDDIN, I.; CHONG, D. T. Sheep grazing to manage weeds in rubber plantations. In: WORKSHOP ON RESEARCH METODOLOGIES IN MEDAN, NORTH, SUMATRA, 1990, Medan, Indonesia. **Proceedings...** Bogor: Agency for Agricultural Research and Development Small Ruminant, 1990. p.128–135.

THOMAS, D. et al. Increasing animal productivity on small mixed farms in South Asia: a systems perspective. **Agricultural Systems**, Essex, Inglaterra, v. 71, n.1/2, p.41–57, 2002.

THOMPSON, W. I. As implicações culturais da nova biologia. In: GAIA uma teoria do conhecimento. São paulo: Gaia. 2000. p.11-32.

----- . Gaia e a política da vida. In: GAIA uma teoria do conhecimento. São Paulo: Gaia. 2000. p. 159-203.

THOMSON, E. F.; BAHHADY, F. A. A Model-farm Approach to Research on Crop – Livestock Integration – I. Conceptual framework and methods. **Agricultural Systems**, v. 49, n. 1, p.1–16, 1995.

VARASCHIN, V. M. et al. **Valor da produção agropecuária nas microrregiões geográficas de Santa Catarina – 2000-2001**. Florianópolis: Instituto Ceba/SC, 2002. 32 p.

VIEIRA, G. V. N. **Criação de ovinos e suas enfermidades**. São Paulo: Melhoramentos, 1967. 473 p.

VOISIN, A. **Produtividade do pasto**. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 520 p.

WANG, J.; PROVENZA, F. D. Food preference and acceptance of novel foods y lambs depend on the composition of the basal diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 2349-2354, 1996.

ANEXOS

ANEXO 1 - TABELA 1: COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA FORRAGEM

GRUPOS	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
G1.	<i>Axonopus sp</i>	grama missioneira
G2.	<i>Setaria geniculata</i> (lam) Beauv.	rabo de raposa
G2.	<i>Paspalum paniculatum</i> L.	capim milhã
G2.	<i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn	capim de pomar
G2.	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boech	capim estrela
G2.	<i>Paspalum notatum</i> Flugge	grama batatais
G2.	<i>Brachiaria mutica</i> (forsk) Stapf	capim angola
G2.	<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers	grama seda
G2.	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad	capim feno
G2.	<i>Poa annua</i> L.	pé de galinha
G3.	<i>Trifolium repens</i> L.	trevo branco
G3.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	cornichão
G3.	<i>Vicia sativa</i> L.	ervilhaca
G4.	<i>Borreria latifolia</i> Schum	cordão de frade branco
G4.	<i>Chaptalia nutans</i> (L) Polak	língua de vaca
G4.	<i>Plantago tomentosa</i> Lam	tanchagem
G4.	<i>Solanum elaeagnifolium</i> D. Don.	fumo bravo
G4.	<i>Cyperus ferax</i> L.C. Rich	junquinho
G4.	<i>Orthopappus angustifolius</i> (SW) Gleason	língua de vaca
G4.	<i>Centella asiatica</i> (L) Urban	dinheiro em penca
G4.	<i>Erechtites valerianaefolia</i> Dc.	erva gorda
G4.	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	losna branca
G4.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	picão roxo
G4.	<i>Vernonia cognata</i> L.	assapeixe roxo
G4.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	picão branco
G4.	<i>Sida sp</i>	guanxuma
G4.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	chicória brava
G4.	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) Dc.	barbasco
G5.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	samambaia
G5.	<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq	joá bravo, mata cavalo
G5.	<i>Thunbergia alata</i> Bojer	maria sem vergonha

ANEXO: 2 - PROTOCOLO DE ANOTAÇÕES

Observação nº _____

Data ____/____/____

Observador: _____

Horário ____:____ h às ____:____ h

Local _____

TEMPO	POSIÇÃO INDIVIDUAL DOS ANIMAIS					
	1	2	3	4	5	6
10						
20						
30						
40						
50						
60						

Legenda:

R: ruminando

Cf: coçando na figueira

P: pastando

A: andando

S: sombra

I: inativo

Bf: brincando com a figueira

Cmf: comendo a figueira

ANEXO 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DAS VARIÁVEIS NA FORRAGEM

1. Variável = Quantidade de matéria verde pré-pastoreio (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	36450592.35	12150197.45	3.08	11.19
Tratamento (T)	2	90225569.65	45112784.83	11.44	0.90
Erro Experimental	6	23663145.24	3943857.54	.	.
TOTAL	11	150339307.2			

$R^2 = 84,3 \%$; CV = 12,0 %; D. Padrão = 1985,91 kg/ha; Média Geral = 16.486,00 kg/ha.

2. Variável = Quantidade de matéria verde pós-pastoreio (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	7932919.73	2644306.58	2.04	28.66
Tratamento (T)	1	42302478.00	42302478.00	32.62	1.06
Erro Experimental	3	3890367.35	1296789.12	.	.
TOTAL	7	54125765.08			

$R^2 = 92,8 \%$ CV = 10,7 %; D. Padrão = 1138,77 kg/ha; Média Geral = 10.636,00 kg/ha.

3. Variável = Determinação da matéria seca pré-pastoreio (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	28.00	9.33	1.47	31.33
Tratamento (T)	2	92.67	46.33	7.32	2.46
Erro Experimental	6	38.00	6.33	.	.
VARIÁVEL	11	158.67			

$R^2 = 76,1 \%$; CV = 9,1 %; D. Padrão = 2,52 %; Média Geral = 27,7 %.

4. Variável = Determinação da matéria seca pós-pastoreio (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	69.5	23.17	3.97	14.36
Tratamento (T)	1	24.5	24.50	4.20	13.28
Erro Experimental	3	17.5	5.83	.	.
VARIÁVEL	7	111.5			

$R^2 = 84,30\%$; $CV = 8,40\%$; **D. Padrão** = 2.415 %; **Media Geral** = 28.75 %

5. Variável = Quantidade de matéria seca pré-pastoreio (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	6662057.86	2220685.95	5.64	3.52
Tratamento (T)	2	1498661.44	749330.72	1.90	22.93
Erro Experimental	6	2364463.24	394077.21	.	.
TOTAL	11	10525182.54			

$R^2 = 77,5\%$; $CV = 13,9\%$; **D. Padrão** = 627,76 kg/ha; **Média Geral** = 4505 kg/ha.

6. Variável = Quantidade de matéria seca pós-pastoreio (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	2160560.59	720186.86	13.17	3.12
Tratamento (T)	1	1611063.79	1611063.79	29.45	1.23
Erro Experimental	3	164104.46	54701.49	.	.
TOTAL	7	3935728.84			

$R^2 = 95,8\%$; $CV = 7,7\%$; **D. Padrão** = 233,88 kg/ha; **Média Geral** = 3018 kg/ha.

7. Variável = Consumo de matéria verde (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	24611710.97	8203903.66	3.18	18.34
Tratamento (T)	1	7658020.66	7658020.66	2.97	18.32
Erro Experimental	3	7728645.66	2576215.22	.	.
TOTAL	7	39998377.29			

$R^2 = 80,7 \%$; $CV = 29,6 \%$; **D. Padrão** = 1605,06 kg/ha; **Média Geral** = 5429 kg/ha.

8. Variável = Consumo de matéria seca (kg/ha)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	1392352.81	464117.60	1.35	40.52
Tratamento (T)	1	3435.02	3435.02	0.01	92.66
Erro Experimental	3	1030144.10	343381.37	.	.
TOTAL	7	2425931.93			

$R^2 = 57,5$; $CV = 40,4 \%$; **D. Padrão** = 585,98 kg/ha; **Média Geral** = 1450 kg/ha.

9. Variável: Altura da forragem (cm)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	3.62	1.21	0.62	62.61
Tratamento (T)	2	330.50	165.25	85.11	0.00
Erro Experimental	6	11.65	1.94	.	.
TOTAL	11	345.77			

$R^2 = 96,6 \%$; $CV = 11,2 \%$; **D. Padrão** = 1,4 cm; **Média Geral** = 12,4 cm.

10. Variável: Espécies do grupo 1 na forragem (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	298.03	99.34	2.60	14.71
Tratamento (T)	2	1286.06	643.03	16.85	0.35
Erro Experimental	6	229.01	38.17	.	.
TOTAL	11	1813.10			

$R^2 = 87,4 \%$; $CV = 9,9 \%$; **D. Padrão** = 6,2 % **Média Geral** = 62,3 %.

11. Variável: Espécies do grupo 2 na forragem (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	181.67	60.56	1.13	40.95
Tratamento (T)	2	871.34	435.67	8.12	1.96
Erro Experimental	6	321.91	53.65	.	.
TOTAL	11	1374.92			

$R^2 = 76,6 \%$; $CV = 55,2 \%$; **D. Padrão** = 7,3 %; **Média Geral** = 13,3 %.

12. Variável: Espécies do grupo 3 na forragem (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	2.15	0.72	0.31	81.81
Tratamento (T)	2	5.87	2.93	1.27	34.76
Erro Experimental	6	13.90	2.32	.	.
TOTAL	11	21.92			

$R^2 = 36,6 \%$; $CV = 90,4 \%$; **D. Padrão** = 1,5 %; **Média Geral** = 1,7 %.

13. Variável: Espécies do grupo 4 na forragem (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	126.98	42.33	0.54	66.96
Tratamento (T)	2	64.27	32.13	0.41	67.89
Erro Experimental	6	466.34	77.72	.	.
TOTAL	11	657.59			

$R^2 = 29,1 \%$; $CV = 42,3 \%$; **D. Padrão** = 8,8 %; **Média Geral** = 20,8 %.

14. Variável: Espécies do grupo 5 na forragem (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	35.94	11.98	1.96	22.18
Tratamento (T)	2	16.41	8.20	1.34	33.02
Erro Experimental	6	36.72	6.12	.	.
TOTAL	11	89.07			

$R^2 = 58,8 \%$; $CV = 131,9 \%$; **D. Padrão** = 2,5 %; **Média Geral** = 1,9 %.

**ANEXO 4 – ANALISES DE VARIÂNCIA PARA DANO NO FIGO PELO
OVINO EM PASTOREIO:**

1. Variável = Número de ramos na planta antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	1.00	0.33	1.21	38.32
Tratamento (T)	2	0.23	0.11	0.41	67.94
Erro Experimental	6	1.65	0.27	.	.
TOTAL	11	2.88			

$R^2=42,6\%$; $CV = 10,7 \%$; **D.Padrão** = 0,523 ramos/planta; **Média Geral** = 4,91 ramos/planta.

2. Variável=Número de ramos comidos na planta

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	0.00	0.00	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	0.05	0.02	114.64	0.00
Erro Experimental	6	0.00	0.00	.	.
TOTAL	11	0.05			

$R^2 = 97,5 \%$; $CV = 32,4 \%$; **D.Padrão**=0,015 ramos/planta; **Média Geral**=0,05 ramos/planta.

3. Variável = Dano dos ramos na planta (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	0.85	0.28	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	25.40	12.70	44.86	0.02
Erro Experimental	6	1.70	0.28	.	.
TOTAL	11	27.95			

$R^2 = 93,9 \%$; $CV = 51,7 \%$; **D. Padrão** = 0,532 %; **Média Geral** = 1,03 %.

4. Variável = Número de folhas na planta antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	267.49	89.16	1.24	37.47
Tratamento (T)	2	915.11	457.55	6.37	3.29
Erro Experimental	6	431.23	71.87	.	.
TOTAL	11	1613.83			

$R^2 = 73,3 \%$; $CV = 13,0 \%$; **D. Padrão** = 8,478 folhas/planta; **Média Geral** = 65,19 folhas/planta.

5. Variável = Número de folhas comidas na planta

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	80.23	26.74	1.00	45.50
Tratamento (T)	2	518.62	259.31	9.69	1.32
Erro Experimental	6	160.57	26.76	.	.
VARIÁVEL	11	759.42			

$R^2 = 78,9 \%$; $CV = 108,9 \%$; **D. Padrão** = 5,173 folhas/planta; **Média Geral** = 4,75 folhas/planta.

6. Variável = Dano das folhas na planta (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	130.95	43.65	1.00	45.29
Tratamento (T)	2	1208.44	604.22	13.91	0.56
Erro Experimental	6	260.65	43.44	.	.
TOTAL	11	1600.04			

$R^2 = 83,7 \%$; $CV = 90,9 \%$; **D. Padrão** = 6,591 %; **Média Geral** = 7,24 %.

7. Variável = Número de frutos na planta antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	41.09	13.70	1.70	26.45
Tratamento (T)	2	6.64	3.32	0.41	67.89
Erro Experimental	6	48.21	8.03	.	.
VARIÁVEL	11	95.94			

$R^2 = 49,8 \%$; $CV = 58,3 \%$; **D. Padrão** = 2,834 frutos/planta; **Média Geral** = 4,86 frutos/planta.

8. Variável = Número de frutos comidos na planta

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	0.10	0.03	0.76	55.51
Tratamento (T)	2	0.61	0.30	7.16	2.58
Erro Experimental	6	0.25	0.04	.	.
TOTAL	11	0.96			

$R^2 = 73,5 \%$; $CV = 118,1 \%$; **D. Padrão** = 0,206 frutos/planta; **Média Geral** = 0,17 frutos/planta.

9. Variável = Dano dos frutos na planta (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	42.71	14.24	0.97	46.53
Tratamento (T)	2	321.88	160.94	10.99	0.99
Erro Experimental	6	87.86	14.64	.	.
TOTAL	11	452.45			

$R^2 = 80,6 \%$; $CV = 101,2$; **D. Padrão** = 3,827 %; **Média Geral** = 3,78 %.

10. Variável = Número de gemas na planta antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	18.70	6.23	0.41	75.24
Tratamento (T)	2	199.64	99.82	6.55	3.10
Erro Experimental	6	91.41	15.24	.	.
VARIAVEL	11	309.75			

$R^2 = 70,5 \%$; $CV = 15,9 \%$; **D. Padrão** = 3,903 gemas/planta; **Média Geral** = 24,48 gemas/planta.

11. Variável = Número de gemas comidas na planta

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	1.08	0.36	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	1.40	0.70	1.95	22.22
Erro Experimental	6	2.15	0.36	.	.
VARIAVEL	11	4.63			

$R^2 = 53,5 \%$; $CV = 247,9 \%$; **D. Padrão** = 0,599 gemas/planta; **Média Geral** = 0,24 gemas/planta.

12. Variável = Dano das gemas na planta (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	14.17	4.72	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	22.31	11.15	2.36	17.52
Erro Experimental	6	28.34	4.72	.	.
VARIAVEL	11	64.82			

$R^2 = 56,3 \%$; $CV = 225,4 \%$; **D. Padrão** = 2,173 %; **Média Geral** = 0,96 %.

13. Variável = Número total de partes botânicas na planta antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	246.11	82.04	0.67	59.90
Tratamento (T)	2	1751.93	875.97	7.19	2.55
Erro Experimental	6	730.87	121.81	.	.
TOTAL	11	2728.91			

$R^2 = 73,2 \%$; $CV = 11,1 \%$; **D. Padrão** = 11,037 partes/planta; **Média Geral** = 99,44 partes/planta.

14. Variável = Número total de partes botânicas comidas na planta

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	90.39	30.13	0.99	45.98
Tratamento (T)	2	622.90	311.45	10.20	1.17
Erro Experimental	6	183.25	30.54	.	.
TOTAL	11	896.54			

$R^2 = 79,6 \%$; $CV = 106,0\%$; **D. Padrão** = 5,527 partes/planta; **Média Geral** = 5,21 partes/planta.

15. Variável = Dano total de partes botânicas na planta (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	68.97	22.99	1.00	45.60
Tratamento (T)	2	667.63	333.82	14.47	0.51
Erro Experimental	6	138.42	23.07	.	.
VARIÁVEL	11	875.02			

$R^2 = 84,2 \%$; $CV = 89,1 \%$; **D. Padrão** = 4,803 %; **Média Geral** = 5,39 %.

16. Variável = Número de ramos no piquete antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	478.00	159.33	1.12	41.17
Tratamento (T)	2	138.67	69.33	0.49	63.61
Erro Experimental	6	852.00	142.00	.	.
VARIÁVEL	11	1468.67			

$R^2 = 41,9 \%$; $CV = 10,1 \%$; **D. Padrão** = 11,9 ramos/piquete; **Média Geral** = 117,7 ramos/piquete.

17. Variável = Número de ramos comidos no piquete

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	0.25	0.08	1	45.47
Tratamento (T)	2	28.17	14.08	169	0.00
Erro Experimental	6	0.50	0.08	.	.
TOTAL	11	28.92			

$R^2 = 98,3 \%$; $CV = 26,6 \%$; **D. Padrão** = 0,289 ramos/piquete; **Média Geral** = 1,08 ramos/piquete.

18. Variável = Dano dos ramos no piquete (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	0.11	0.04	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	22.30	11.15	299.25	0.00
Erro Experimental	6	0.22	0.04	.	.
TOTAL	11	22.63			

$R^2 = 99,0 \%$; $CV = 20,0 \%$; **D. Padrão** = 0,193 %; **Média Geral** = 0,96 %.

19. Variável = Número de folhas no piquete antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	149325.67	49775.22	1.32	35.11
Tratamento (T)	2	526292.67	263146.33	7.00	2.70
Erro Experimental	6	225545.33	37590.89	.	.
VARIÁVEL	11	901163.67			

$R^2 = 74,9 \%$; $CV = 12,4 \%$; **D. Padrão** = 193,9 folhas/piquete; **Média Geral** = 1563,8 folhas/piquete.

20. Variável = Número de folhas comidas no piquete

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	48546.25	16182.08	1.00	45.50
Tratamento (T)	2	300658.17	150329.08	9.28	1.46
Erro Experimental	6	97160.50	16193.42	.	.
TOTAL	11	446364.92			

$R^2 = 78,2 \%$; $CV = 111,2 \%$; **D. Padrão** = 127,253 folhas/piquete; **Média Geral** = 114,42 folhas/piquete.

21. Variável = Dano das folhas no piquete (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	100.35	33.45	1.00	45.50
Tratamento (T)	2	1023.33	511.66	15.29	0.44
Erro Experimental	6	200.84	33.47	.	.
TOTAL	11	1324.52			

$R^2 = 84,8 \%$; $CV = 86,8 \%$; **D. Padrão** = 5,786 %; **Média Geral** = 6,67 %.

22. Variável = Número de frutos no piquete antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	23517.67	7839.22	1.68	27.01
Tratamento (T)	2	3853.17	1926.58	0.41	67.99
Erro Experimental	6	28072.83	4678.81	.	.
TOTAL	11	55443.67			

$R^2=49,4\%$; $CV = 58,5\%$; **D. Padrão** = 68,402 frutos/piquete; **Média Geral** = 116,83 frutos/piquete.

23. Variável = Número de frutos comidos no piquete

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	55.00	18.33	0.76	55.56
Tratamento (T)	2	346.17	173.08	7.19	2.55
Erro Experimental	6	144.50	24.08	.	.
TOTAL	11	545.67			

$R^2 = 73,5\%$; $CV = 117,8\%$; **D. Padrão** = 4,907 frutos/piquete; **Média Geral** = 4,17 frutos/piquete.

24. Variável = Dano dos frutos no piquete (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	30.05	10.02	0.89	49.69
Tratamento (T)	2	273.04	136.52	12.17	0.77
Erro Experimental	6	67.29	11.21	.	.
TOTAL	11	370.38			

$R^2 = 81,8\%$; $CV = 91,6\%$; **D. Padrão** = 3,349 %; **Média Geral** = 3,66 %.

25. Variável = Número de gemas no piquete antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	11024.25	3674.75	0.41	74.91
Tratamento (T)	2	115004.17	57502.08	6.48	3.17
Erro Experimental	6	53210.50	8868.42	.	.
TOTAL	11	179238.92			

$R^2 = 70,3 \%$; $CV = 16,0 \%$; **D. Padrão** = 94,172 gemas/piquete; **Média Geral** = 587,42 gemas/piquete.

26. Variável = Número de gemas comidas no piquete

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	567.33	189.11	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	770.67	385.33	2.04	21.12
Erro Experimental	6	1134.67	189.11	.	.
TOTAL	11	2472.67			

$R^2 = 54,1 \%$; $CV=242,7 \%$; **D. Padrão** = 13,752 gemas/piquete; **Média Geral** = 5,67 gemas/piquete.

27. Variável = Dano das gemas no piquete (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	14.72	4.91	1.00	45.47
Tratamento (T)	2	19.41	9.70	1.98	21.90
Erro Experimental	6	29.45	4.91	.	.
TOTAL	11	63.58			

$R^2 = 53,7 \%$; $CV = 2,46,4 \%$; **D. Padrão** = 2,215 %; **Média Geral** = 0,90 %.

28. Variável = Número total de partes botânicas no piquete antes do pastoreio

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	133610.25	44536.75	0.67	60.14
Tratamento (T)	2	1008462.50	504231.25	7.57	2.28
Erro Experimental	6	399499.50	66583.25	.	.
TOTAL	11	1541572.25			

$R^2 = 74,1 \%$; $CV = 10,8 \%$; **D. Padrão**=258,037 partes/piquete; **Média Geral** = 2385,75 partes/piquete.

29. Variável = Número total de partes botânicas comidas no piquete

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	53658.00	17886.00	0.99	45.97
Tratamento (T)	2	359971.17	179985.58	9.93	1.25
Erro Experimental	6	108749.50	18124.92	.	.
TOTAL	11	522378.67			

$R^2 = 79,2 \%$; $CV = 107,4 \%$; **D. Padrão**=134,629 partes/piquete; **Média Geral** = 125,33 partes/piquete.

30. Variável = Dano total de partes botânicas no piquete (%)

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
BLOCO (B)	3	54.94	18.31	0.99	45.97
Tratamento (T)	2	551.49	275.75	14.86	0.47
Erro Experimental	6	111.34	18.56	.	.
TOTAL	11	717.77			

$R^2 = 84,5 \%$; $CV = 87,9 \%$; **D. Padrão** = 4,308 %; **Média Geral** = 4,89 %.

ANEXO 5 - MÉDIAS DO DANO NO FIGO PELO OVINO EM PASTOREIO.

	Variável	Pasto Baixo	Pasto Alto	Testemunha
1	Número de ramos na planta antes do pastoreio	4.72 ± 0.38a	5.04 ± 0.14a	4.96 ± 0.23a
2	Número de ramos comidos na planta	0.14 ± 0.01a	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b
3	Dano dos ramos na planta (%)	3.09 ± 0.46a	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b
4	Número de folhas na planta antes do pastoreio	67.05 ± 7.01ab	74.83 ± 1.31a	53.69 ± 2.72b
5	Número de folhas comidas na planta	14.05 ± 4.48a	0.21 ± 0.02b	0.00 ± 0.00b
6	Dano das folhas na planta (%)	21.43 ± 5.71a	0.30 ± 0.03b	0.00 ± 0.00b
7	Número de frutos na planta antes do pastoreio	5.25 ± 1.96a	3.82 ± 0.62a	5.52 ± 1.79a
8	Número de frutos comidos na planta	0.49 ± 0.17a	0.03 ± 0.03b	0.00 ± 0.00b
9	Dano dos frutos na planta (%)	11.10 ± 3.29a	0.24 ± 0.24b	0.00 ± 0.00b
10	Número de gemas na planta antes do pastoreio	23.94 ± 2.22ab	29.72 ± 1.46a	19.77 ± 1.46b
11	Número de gemas comidas na planta	0.72 ± 0.52a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
12	Dano das gemas na planta (%)	2.89 ± 1.88a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
13	Número total de partes botânicas na planta antes do pastoreio	101.0 ± 7.93ab	113.4 ± 2.80a	83.94 ± 3.27b
14	Número total de partes botânicas comidas na planta	15.40 ± 4.78a	0.24 ± 0.05b	0.00 ± 0.00b
15	Dano total de partes botânicas na planta (%)	15.94 ± 4.16a	0.23 ± 0.04b	0.00 ± 0.00b
16	Número de ramos no piquete antes do pastoreio	113.0 ± 8.32a	121.0 ± 3.24a	119.0 ± 5.58a
17	Número de ramos comidos no piquete	3.25 ± 0.25a	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b
18	Dano dos ramos no piquete (%)	2.89 ± 0.17a	0.00 ± 0.00b	0.00 ± 0.00b
19	Número de folhas no piquete antes do pastoreio	1607 ± 161.2ab	1796 ± 31.44a	1289 ± 65.29b
20	Número de folhas comidas no piquete	338.3 ± 110.2a	5.00 ± 0.41b	0.00 ± 0.00b
21	Dano das folhas no piquete (%)	19.73 ± 5.01a	0.28 ± 0.02b	0.00 ± 0.00b
22	Número de frutos no piquete antes do pastoreio	126.3 ± 47.23a	91.75 ± 15.00a	132.5 ± 42.94a
23	Número de frutos comidos no piquete	11.75 ± 4.01a	0.75 ± 0.75b	0.00 ± 0.00b
24	Dano dos frutos no piquete (%)	10.39 ± 2.79a	0.57 ± 0.57b	0.00 ± 0.00b
25	Número de gemas no piquete antes do pastoreio	574.5 ± 53.80ab	713.3 ± 35.10a	474.5 ± 35.02b

	Variável	Pasto Baixo	Pasto Alto	Testemunha
26	Número de gemas comidas no piquete	17.00 ± 11.91a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
27	Dano das gemas no piquete (%)	2.70 ± 1.92a	0.00 ± 0.04a	0.00 ± 0.00a
28	Número total de partes botânicas no piquete antes do pastoreio	2421 ± 183.7ab	2722 ± 67.14a	2015 ± 78.45b
29	Número total de partes botânicas comidas no piquete	370.3 ± 116.3a	5.75 ± 1.11b	0.00 ± 0.00b
30	Dano total de partes botânicas no piquete (%)	14.49 ± 3.72a	0.21 ± 0.04b	0.00 ± 0.00b

ANEXO 6 - MÉDIAS DAS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS:

1. Variável = Brincando com a fogueira

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
.	.	.	528	0.2 ± 0.12	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	0.0 ± 0.00	A
2-P.baixo:5-10	.	.	264	0.4 ± 0.24	A
Comparação de Dias					
	1	.	132	0.4 ± 0.38	
	2	.	132	0.1 ± 0.13	
	3	.	132	0.0 ± 0.00	
	4	.	132	0.3 ± 0.25	
Interação Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	0.8 ± 0.76	
1-P.alto:25-30	2	.	66	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	0.3 ± 0.25	
1-P.alto:25-30	3	.	66	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	4	.	66	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	0.5 ± 0.51	
Comparação de Horas					
	.	8	48	1.0 ± 1.04	
	.	9	48	0.0 ± 0.00	
	.	10	48	0.0 ± 0.00	
	.	11	48	1.0 ± 0.77	
	.	12	48	0.0 ± 0.00	
	.	13	48	0.0 ± 0.00	
	.	14	48	0.0 ± 0.00	
	.	15	48	0.0 ± 0.00	
	.	16	48	0.0 ± 0.00	
	.	17	48	0.0 ± 0.00	
	.	18	48	0.0 ± 0.00	
Interação Horas X Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	8	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	2.1 ± 2.08	
1-P.alto:25-30	.	9	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	10	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	11	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	2.1 ± 1.53	
1-P.alto:25-30	.	12	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	13	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	14	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	15	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	16	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	17	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	18	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	0.0 ± 0.00	

2. Variável = Coçando na figueira

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	0.8 ± 0.16	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	0.5 ± 0.18	
2-P.baixo:5-10	.	.	264	1.1 ± 0.27	
Comparação de Dias					
	1	.	132	1.1 ± 0.37	
	2	.	132	1.1 ± 0.41	
	3	.	132	0.4 ± 0.22	
	4	.	132	0.5 ± 0.25	
Interação Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	0.5 ± 0.35	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	1.8 ± 0.64	
1-P.alto:25-30	2	.	66	0.8 ± 0.43	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	1.5 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	3	.	66	0.3 ± 0.25	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	0.5 ± 0.35	
1-P.alto:25-30	4	.	66	0.5 ± 0.35	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	0.5 ± 0.35	
Comparação de Horas					
	.	8	48	0.3 ± 0.35	
	.	9	48	1.0 ± 0.59	
	.	10	48	0.7 ± 0.69	
	.	11	48	1.0 ± 0.59	
	.	12	48	1.0 ± 0.59	
	.	13	48	0.3 ± 0.35	
	.	14	48	0.0 ± 0.00	
	.	15	48	0.3 ± 0.35	
	.	16	48	0.3 ± 0.35	
	.	17	48	1.0 ± 0.59	
	.	18	48	2.4 ± 0.86	
Interação Horas X Tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	9	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	10	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	1.4 ± 1.39	
1-P.alto:25-30	.	11	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	12	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	2.1 ± 1.15	
1-P.alto:25-30	.	13	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	14	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	15	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	16	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	17	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	2.1 ± 1.15	
1-P.alto:25-30	.	18	24	2.1 ± 1.15	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	2.8 ± 1.30	

3.Variável = Comendo a figueira

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	2.6 ± 0.31	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	0.3 ± 0.14	a
2-P.baixo:5-10	.	.	264	4.9 ± 0.58	b
Comparação de Dias					
	1	.	132	0.8 ± 0.30	
	2	.	132	1.9 ± 0.46	
	3	.	132	3.5 ± 0.78	
	4	.	132	4.3 ± 0.77	
Interação Tratamentos X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	0.0 ± 0.00	A
2-P.baixo:5-10	1	.	66	1.5 ± 0.59	A
1-P.alto:25-30	2	.	66	0.0 ± 0.00	A
2-P.baixo:5-10	2	.	66	3.8 ± 0.87	B
1-P.alto:25-30	3	.	66	0.5 ± 0.35	A
2-P.baixo:5-10	3	.	66	6.6 ± 1.43	B
1-P.alto:25-30	4	.	66	0.8 ± 0.43	A
2-P.baixo:5-10	4	.	66	7.8 ± 1.36	B
Comparação de horas					
	.	8	48	3.8 ± 1.14	
	.	9	48	2.4 ± 0.99	
	.	10	48	2.1 ± 0.80	
	.	11	48	2.4 ± 0.86	
	.	12	48	3.1 ± 0.95	
	.	13	48	1.7 ± 0.89	
	.	14	48	2.1 ± 0.94	
	.	15	48	1.0 ± 0.77	
	.	16	48	4.2 ± 1.61	
	.	17	48	2.1 ± 1.07	
	.	18	48	3.8 ± 1.14	
Interação Horas X Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	8	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	6.9 ± 1.99	
1-P.alto:25-30	.	9	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	4.9 ± 1.87	
1-P.alto:25-30	.	10	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	4.2 ± 1.50	
1-P.alto:25-30	.	11	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	3.5 ± 1.41	
1-P.alto:25-30	.	12	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	6.3 ± 1.68	
1-P.alto:25-30	.	13	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	3.5 ± 1.73	
1-P.alto:25-30	.	14	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	4.2 ± 1.81	
1-P.alto:25-30	.	15	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	2.1 ± 1.53	
1-P.alto:25-30	.	16	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	8.3 ± 3.01	
1-P.alto:25-30	.	17	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	3.5 ± 2.00	
1-P.alto:25-30	.	18	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	6.9 ± 1.99	

4. Variável = Pastando

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	48.9 ± 1.43	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	49.1 ± 2.02	
2-P.baixo:5-10	.	.	264	48.7 ± 2.02	
Comparação de Dias					
	1	.	132	55.2 ± 2.91	
	2	.	132	48.7 ± 2.75	
	3	.	132	41.3 ± 3.07	
Comparação Tratamentos X Dias					
	4	.	132	50.4 ± 2.55	
1-P.alto:25-30	1	.	66	55.6 ± 4.28	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	54.8 ± 3.99	
1-P.alto:25-30	2	.	66	48.7 ± 4.04	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	48.7 ± 3.76	
1-P.alto:25-30	3	.	66	44.7 ± 4.15	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	37.9 ± 4.50	
1-P.alto:25-30	4	.	66	47.2 ± 3.63	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	53.5 ± 3.57	
Comparação de Horas					
	.	8	48	83.3 ± 2.72	A
	.	9	48	71.5 ± 3.29	B
	.	10	48	49.7 ± 4.75	De
	.	11	48	40.3 ± 4.26	F
	.	12	48	44.8 ± 4.07	De
	.	13	48	30.2 ± 4.05	Fg
	.	14	48	28.5 ± 3.94	G
	.	15	48	29.2 ± 4.34	Fg
	.	16	48	44.4 ± 4.97	De
	.	17	48	54.5 ± 3.84	Dc
	.	18	48	61.5 ± 4.24	Bc
Interação Horas X Tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	91.7 ± 2.24	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	75.0 ± 4.37	
1-P.alto:25-30	.	9	24	69.4 ± 4.45	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	73.6 ± 4.91	
1-P.alto:25-30	.	10	24	43.8 ± 6.64	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	55.6 ± 6.70	
1-P.alto:25-30	.	11	24	38.9 ± 6.16	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	41.7 ± 6.02	
1-P.alto:25-30	.	12	24	47.2 ± 5.46	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	42.4 ± 6.10	
1-P.alto:25-30	.	13	24	31.9 ± 5.84	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	28.5 ± 5.72	
1-P.alto:25-30	.	14	24	37.5 ± 5.24	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	19.4 ± 5.37	
1-P.alto:25-30	.	15	24	23.6 ± 5.01	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	34.7 ± 7.02	
1-P.alto:25-30	.	16	24	45.8 ± 7.72	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	43.1 ± 6.42	
1-P.alto:25-30	.	17	24	47.2 ± 5.82	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	61.8 ± 4.65	
1-P.alto:25-30	.	18	24	62.5 ± 6.20	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	60.4 ± 5.92	

5. Variável= Ruminando

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	13.5 ± 0.91	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	13.3 ± 1.22	
2-P.baixo:5-10	.	.	264	13.7 ± 1.34	
Comparação de Dias					
	1	.	132	7.1 ± 1.32	
	2	.	132	14.5 ± 1.72	
	3	.	132	22.9 ± 2.35	
	4	.	132	9.6 ± 1.35	
Interação Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	4.5 ± 1.27	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	9.6 ± 2.28	
1-P.alto:25-30	2	.	66	14.6 ± 2.48	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	14.4 ± 2.41	
1-P.alto:25-30	3	.	66	21.2 ± 2.91	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	24.5 ± 3.71	
1-P.alto:25-30	4	.	66	12.9 ± 2.38	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	6.3 ± 1.18	
Comparação de Horas					
	.	8	48	1.7 ± 0.74	C
	.	9	48	9.4 ± 2.38	Bc
	.	10	48	11.8 ± 2.89	B
	.	11	48	16.7 ± 3.68	Ab
	.	12	48	14.6 ± 3.08	B
	.	13	48	22.9 ± 3.99	A
	.	14	48	14.9 ± 3.07	B
	.	15	48	16.3 ± 3.46	Ab
	.	16	48	12.2 ± 3.01	B
	.	17	48	15.6 ± 2.24	Ab
	.	18	48	12.5 ± 2.51	B
Interação Horas X Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	8	24	2.1 ± 1.15	A
2-P.baixo:5-10	.	8	24	1.4 ± 0.96	A
1-P.alto:25-30	.	9	24	11.8 ± 3.68	A
2-P.baixo:5-10	.	9	24	6.9 ± 3.00	A
1-P.alto:25-30	.	10	24	17.4 ± 3.95	A
2-P.baixo:5-10	.	10	24	6.3 ± 3.99	B
1-P.alto:25-30	.	11	24	11.1 ± 3.43	B
2-P.baixo:5-10	.	11	24	22.2 ± 6.40	A
1-P.alto:25-30	.	12	24	13.9 ± 4.67	A
2-P.baixo:5-10	.	12	24	15.3 ± 4.13	A
1-P.alto:25-30	.	13	24	20.8 ± 5.52	A
2-P.baixo:5-10	.	13	24	25.0 ± 5.85	A
1-P.alto:25-30	.	14	24	6.9 ± 2.82	B
2-P.baixo:5-10	.	14	24	22.9 ± 5.00	A
1-P.alto:25-30	.	15	24	16.0 ± 4.43	A
2-P.baixo:5-10	.	15	24	16.7 ± 5.40	A
1-P.alto:25-30	.	16	24	16.7 ± 5.59	A
2-P.baixo:5-10	.	16	24	7.6 ± 2.00	A
1-P.alto:25-30	.	17	24	17.4 ± 3.09	A
2-P.baixo:5-10	.	17	24	13.9 ± 3.28	A
1-P.alto:25-30	.	18	24	12.5 ± 3.51	A
2-P.baixo:5-10	.	18	24	12.5 ± 3.65	A

6. Variável= Inativo

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	32.7 ± 1.29	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	35.7 ± 1.85	A
2-P.baixo:5-10	.	.	264	29.7 ± 1.78	B
Comparação de Dias					
	1	.	132	34.7 ± 2.89	
	2	.	132	33.0 ± 2.44	
	3	.	132	30.2 ± 2.59	
	4	.	132	33.1 ± 2.39	
Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	38.6 ± 4.37	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	30.8 ± 3.76	
1-P.alto:25-30	2	.	66	35.4 ± 3.55	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	30.6 ± 3.35	
1-P.alto:25-30	3	.	66	31.6 ± 3.38	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	28.8 ± 3.93	
1-P.alto:25-30	4	.	66	37.4 ± 3.45	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	28.8 ± 3.25	
Comparação de Horas					
	.	8	48	9.0 ± 2.58	F
	.	9	48	15.3 ± 2.10	Ef
	.	10	48	31.6 ± 4.30	Cd
	.	11	48	37.5 ± 4.05	Bc
	.	12	48	35.1 ± 4.01	Bcd
	.	13	48	44.1 ± 4.56	Ab
	.	14	48	53.1 ± 3.93	A
	.	15	48	52.1 ± 4.29	A
	.	16	48	37.8 ± 5.01	Bc
	.	17	48	25.3 ± 3.37	De
	.	18	48	19.1 ± 2.85	F
Interação Hora X Tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	4.9 ± 1.87	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	13.2 ± 4.70	
1-P.alto:25-30	.	9	24	16.7 ± 2.46	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	13.9 ± 3.43	
1-P.alto:25-30	.	10	24	36.8 ± 5.76	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	26.4 ± 6.34	
1-P.alto:25-30	.	11	24	45.8 ± 6.04	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	29.2 ± 4.94	
1-P.alto:25-30	.	12	24	38.9 ± 5.37	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	31.3 ± 5.96	
1-P.alto:25-30	.	13	24	46.5 ± 6.88	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	41.7 ± 6.10	
1-P.alto:25-30	.	14	24	54.9 ± 5.54	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	51.4 ± 5.67	
1-P.alto:25-30	.	15	24	59.0 ± 5.49	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	45.1 ± 6.38	
1-P.alto:25-30	.	16	24	36.1 ± 6.93	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	39.6 ± 7.36	
1-P.alto:25-30	.	17	24	32.6 ± 5.54	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	18.1 ± 3.31	
1-P.alto:25-30	.	18	24	20.8 ± 4.40	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	17.4 ± 3.68	

7. Variável= Ativo

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	67.3 ± 1.29	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	64.3 ± 1.85	A
2-P.baixo:5-10	.	.	264	70.3 ± 1.78	B
Comparação de Dias					
	1	.	132	65.3 ± 2.89	
	2	.	132	67.0 ± 2.44	
	3	.	132	69.8 ± 2.59	
	4	.	132	66.9 ± 2.39	
Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	61.4 ± 4.37	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	69.2 ± 3.76	
1-P.alto:25-30	2	.	66	64.6 ± 3.55	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	69.4 ± 3.35	
1-P.alto:25-30	3	.	66	68.4 ± 3.38	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	71.2 ± 3.93	
1-P.alto:25-30	4	.	66	62.6 ± 3.45	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	71.2 ± 3.25	
Comparação de Horas					
	.	8	48	91.0 ± 2.58	F
	.	9	48	84.7 ± 2.10	Ef
	.	10	48	68.4 ± 4.30	Cd
	.	11	48	62.5 ± 4.05	Bc
	.	12	48	64.9 ± 4.01	Bcd
	.	13	48	55.9 ± 4.56	Ab
	.	14	48	46.9 ± 3.93	A
	.	15	48	47.9 ± 4.29	A
	.	16	48	62.2 ± 5.01	Bc
	.	17	48	74.7 ± 3.37	De
	.	18	48	80.9 ± 2.85	F
Interação Hora X Tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	95.1 ± 1.87	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	86.8 ± 4.70	
1-P.alto:25-30	.	9	24	83.3 ± 2.46	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	86.1 ± 3.43	
1-P.alto:25-30	.	10	24	63.2 ± 5.76	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	73.6 ± 6.34	
1-P.alto:25-30	.	11	24	54.2 ± 6.04	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	70.8 ± 4.94	
1-P.alto:25-30	.	12	24	61.1 ± 5.37	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	68.8 ± 5.96	
1-P.alto:25-30	.	13	24	53.5 ± 6.88	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	58.3 ± 6.10	
1-P.alto:25-30	.	14	24	45.1 ± 5.54	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	48.6 ± 5.67	
1-P.alto:25-30	.	15	24	41.0 ± 5.49	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	54.9 ± 6.38	
1-P.alto:25-30	.	16	24	63.9 ± 6.93	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	60.4 ± 7.36	
1-P.alto:25-30	.	17	24	67.4 ± 5.54	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	81.9 ± 3.31	
1-P.alto:25-30	.	18	24	79.2 ± 4.40	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	82.6 ± 3.68	

8. Variável = Andando

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	1.3 ± 0.28	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	1.1 ± 0.30	
2-P.baixo:5-10	.	.	264	1.5 ± 0.47	
Comparação de Dias					
	1	.	132	0.8 ± 0.47	
	2	.	132	0.6 ± 0.28	
	3	.	132	1.8 ± 0.45	
	4	.	132	1.9 ± 0.85	
Interação Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	0.8 ± 0.76	
2-P.baixo:5-10	1	.	66	0.8 ± 0.56	
1-P.alto:25-30	2	.	66	0.5 ± 0.35	
2-P.baixo:5-10	2	.	66	0.8 ± 0.43	
1-P.alto:25-30	3	.	66	1.8 ± 0.64	
2-P.baixo:5-10	3	.	66	1.8 ± 0.64	
1-P.alto:25-30	4	.	66	1.3 ± 0.55	
2-P.baixo:5-10	4	.	66	2.5 ± 1.62	
Comparação de Horas					
	.	8	48	0.7 ± 0.49	
	.	9	48	0.3 ± 0.35	
	.	10	48	4.2 ± 2.35	
	.	11	48	1.0 ± 0.59	
	.	12	48	1.4 ± 0.84	
	.	13	48	0.7 ± 0.49	
	.	14	48	1.4 ± 0.84	
	.	15	48	1.0 ± 0.59	
	.	16	48	1.0 ± 0.59	
	.	17	48	1.4 ± 0.67	
	.	18	48	0.7 ± 0.49	
Interação Horas X tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	9	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	0.0 ± 0.00	
1-P.alto:25-30	.	10	24	2.1 ± 2.08	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	6.3 ± 4.23	
1-P.alto:25-30	.	11	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	12	24	0.0 ± 0.00	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	2.8 ± 1.64	
1-P.alto:25-30	.	13	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	14	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	2.1 ± 1.53	
1-P.alto:25-30	.	15	24	0.7 ± 0.69	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	1.4 ± 0.96	
1-P.alto:25-30	.	16	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	17	24	2.1 ± 1.15	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	0.7 ± 0.69	
1-P.alto:25-30	.	18	24	1.4 ± 0.96	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	0.0 ± 0.00	

9. Variável = Sombra

Tratamento	Dia de observação	Hora do dia	Número de observações	Média ± erro padrão	letras
	.	.	528	47.9 ± 1.93	
Comparação Tratamentos					
1-P.alto:25-30	.	.	264	49.7 ± 2.69	
2-P.baixo:5-10	.	.	264	46.1 ± 2.78	
Comparação de Dias					
	1	.	132	43.7 ± 3.78	B
	2	.	132	29.8 ± 3.34	Ab
	3	.	132	100.0 ± 0.00	C
	4	.	132	18.3 ± 2.15	A
Interação Tratamento X Dias					
1-P.alto:25-30	1	.	66	44.4 ± 5.57	A
2-P.baixo:5-10	1	.	66	42.9 ± 5.17	A
1-P.alto:25-30	2	.	66	28.5 ± 4.48	A
2-P.baixo:5-10	2	.	66	31.1 ± 5.00	A
1-P.alto:25-30	3	.	66	100.0 ± 0.00	A
2-P.baixo:5-10	3	.	66	100.0 ± 0.00	A
1-P.alto:25-30	4	.	66	26.0 ± 3.38	B
2-P.baixo:5-10	4	.	66	10.6 ± 2.32	A
Comparação de Horas					
	.	8	48	25.0 ± 6.32	A
	.	9	48	27.1 ± 6.21	A
	.	10	48	31.6 ± 6.08	Ab
	.	11	48	39.2 ± 5.80	Bc
	.	12	48	44.1 ± 5.49	Cd
	.	13	48	51.7 ± 6.61	De
	.	14	48	66.3 ± 5.60	F
	.	15	48	70.1 ± 5.04	F
	.	16	48	62.2 ± 6.29	Ef
	.	17	48	66.3 ± 6.05	F
	.	18	48	43.8 ± 6.89	Cd
Interação Horas X Tratamento					
1-P.alto:25-30	.	8	24	25.0 ± 9.03	
2-P.baixo:5-10	.	8	24	25.0 ± 9.03	
1-P.alto:25-30	.	9	24	29.2 ± 8.70	
2-P.baixo:5-10	.	9	24	25.0 ± 9.03	
1-P.alto:25-30	.	10	24	33.3 ± 8.69	
2-P.baixo:5-10	.	10	24	29.9 ± 8.69	
1-P.alto:25-30	.	11	24	38.9 ± 8.19	
2-P.baixo:5-10	.	11	24	39.6 ± 8.38	
1-P.alto:25-30	.	12	24	47.9 ± 7.04	
2-P.baixo:5-10	.	12	24	40.3 ± 8.51	
1-P.alto:25-30	.	13	24	58.3 ± 9.03	
2-P.baixo:5-10	.	13	24	45.1 ± 9.65	
1-P.alto:25-30	.	14	24	61.1 ± 8.25	
2-P.baixo:5-10	.	14	24	71.5 ± 7.61	
1-P.alto:25-30	.	15	24	77.8 ± 5.73	
2-P.baixo:5-10	.	15	24	62.5 ± 8.10	
1-P.alto:25-30	.	16	24	61.1 ± 9.23	
2-P.baixo:5-10	.	16	24	63.2 ± 8.74	
1-P.alto:25-30	.	17	24	70.1 ± 8.09	
2-P.baixo:5-10	.	17	24	62.5 ± 9.10	
1-P.alto:25-30	.	18	24	44.4 ± 9.97	
2-P.baixo:5-10	.	18	24	43.1 ± 9.72	

ANEXO 7 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS DOS OVINOS:

1. Variável = Brincando figo

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	18.94	18.94	5.40	10.27
Dia de Observação	3	10.52	3.51	1.00	50.00
Dia X Tratamento	3	10.52	3.51	0.48	69.69
Hora do Dia	10	85.23	8.52	1.16	31.25
Hora X Tratamento	10	85.23	8.52	1.16	31.25
Erro b	500	3659.51	7.32	.	.
TOTAL	527	3869.95			

$R^2 = 5,44 \%$; $CV = 1428,40\%$; **Desvio Padrão = 2,71 %**; **Média Geral = 0,19 %**;

2. Variável = Coçando figo

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	42.61	42.61	4.12	13.54
Dia de Observação	3	64.71	21.57	2.08	28.08
Dia X Tratamento	3	31.04	10.35	0.77	50.99
Hora do Dia	10	209.39	20.94	1.56	11.44
Hora X Tratamento	10	125.21	12.52	0.93	50.07
Erro b	500	6698.23	13.40	.	.
TOTAL	527	7171.19			

$R^2 = 6,59 \%$; $CV = 463,81 \%$; **Desvio Padrão = 3,66 %**; **Média Geral = 0,79 %**;

3. Variável = Comendo à figueira

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	2803.56	2803.56	13.84	3.38
Dia de Observação	3	1007.47	335.82	1.66	34.40
Dia X Tratamento	3	607.64	202.55	4.64	0.33
Hora do Dia	10	467.17	46.72	1.07	38.43
Hora X Tratamento	10	477.69	47.77	1.09	36.52
Erro b	500	21845.54	43.69	.	.
TOTAL	527	27209.07			

$R^2 = 19,71\%$; $CV = 252,30 \%$; **Desvio Padrão = 6,61 %**; **Média Geral = 2,62 %**;

4. Variável =Pastando

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	13.15	13.15	0.01	91.38
Dia de Observação	3	13141.31	4380.44	4.60	12.09
Dia X Tratamento	3	2855.11	951.70	1.24	29.54
Hora do Dia	10	151421.51	15142.15	19.69	0.00
Hora X Tratamento	10	13812.08	1381.21	1.80	5.87
Erro b	500	384501.26	769.00	.	.
TOTAL	527	565744.42			

$R^2 = 32,04 \%$; $CV = 56,71 \%$; **Desvio Padrão** = 27,73 %; **Média Geral** = 48,90%;

5. Variável = Ruminando

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	18.94	18.94	0.02	89.19
Dia de Observação	3	19154.04	6384.68	7.36	6.77
Dia X Tratamento	3	2603.11	867.70	2.34	7.26
Hora do Dia	10	13222.85	1322.29	3.57	0.01
Hora X Tratamento	10	7654.67	765.47	2.06	2.58
Erro b	500	185418.77	370.84	.	.
TOTAL	527	228072.38			

$R^2 = 18,70 \%$; $CV = 142,54 \%$; **Desvio Padrão** = 19,26 %; **Média Geral** =13,51%;

6. Variável = Inativo

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	4748.00	4748.00	19.75	2.12
Dia de Observação	3	1407.30	469.10	1.95	29.84
Dia X Tratamento	3	721.28	240.43	0.34	79.36
Hora do Dia	10	99943.18	9994.32	14.30	0.00
Hora X Tratamento	10	7098.06	709.81	1.02	42.89
Erro b	500	349503.37	699.01	.	.
TOTAL	527	463421.19			

$R^2 = 24,58 \%$; $CV = 80,77 \%$; **Desvio Padrão** = 26,44 %; **Média Geral** = 32,70%;

7. Variável = Ativo

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	4748.00	4748.00	19.75	2.12
Dia de Observação	3	1407.30	469.10	1.95	29.84
Dia X Tratamento	3	721.28	240.43	0.34	79.36
Hora do Dia	10	99943.18	9994.32	14.30	0.00
Hora X Tratamento	10	7098.06	709.81	1.02	42.89
Erro b	500	349503.37	699.01	.	.
TOTAL	527	463421.19			

$R^2 = 24,58 \%$; $CV = 39,31 \%$; **Desvio Padrão** = 26,44 %; **Média Geral** = 67.30%;

8. Variável =Andando

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	18.94	18.94	1.59	29.67
Dia de Observação	3	172.56	57.52	4.82	11.44
Dia X Tratamento	3	35.77	11.92	0.29	82.97
Hora do Dia	10	500.84	50.08	1.23	26.57
Hora X Tratamento	10	374.58	37.46	0.92	51.09
Erro b	500	20277.78	40.56	.	.
TOTAL	527	21380.47			

$R^2 = 5,16 \%$; $CV = 504,37 \%$; **Desvio Padrão** = 6,37 %; **Média Geral** = 1,26 %;

9. Variável =Sombra

Fontes de Variação	Número de Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Teste F	Nível mínimo de significância (%)
Tratamento	1	1709.28	1709.28	0.80	43.69
Dia de Observação	3	519488.11	173162.70	81.08	0.23
Dia X Tratamento	3	6407.30	2135.77	2.84	3.74
Hora do Dia	10	130618.69	13061.87	17.38	0.00
Hora X Tratamento	10	6317.34	631.73	0.84	58.95
Erro b	500	375736.53	751.47	.	.
TOTAL	527	1040277.25			

$R^2 = 63,88 \%$; $CV = 57,17 \%$; **Desvio Padrão** = 27,41 %; **Média Geral** = 47,94%;